

TELEFUNKEN SERVICE

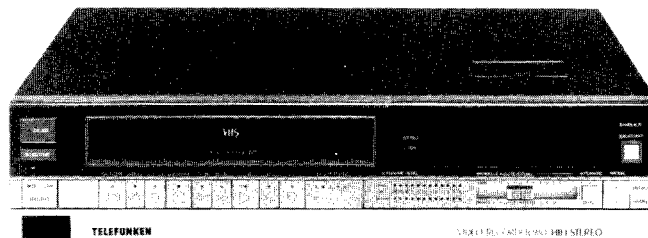
AUDIOVISION
AUDIOVISION
AUDIOVISUEL

Druck-Nr. 319 481 514

Videorecorder
980 HIFI STEREO
1980 HIFI STEREO

Stromlaufpläne
Lagepläne
Service Hinweise

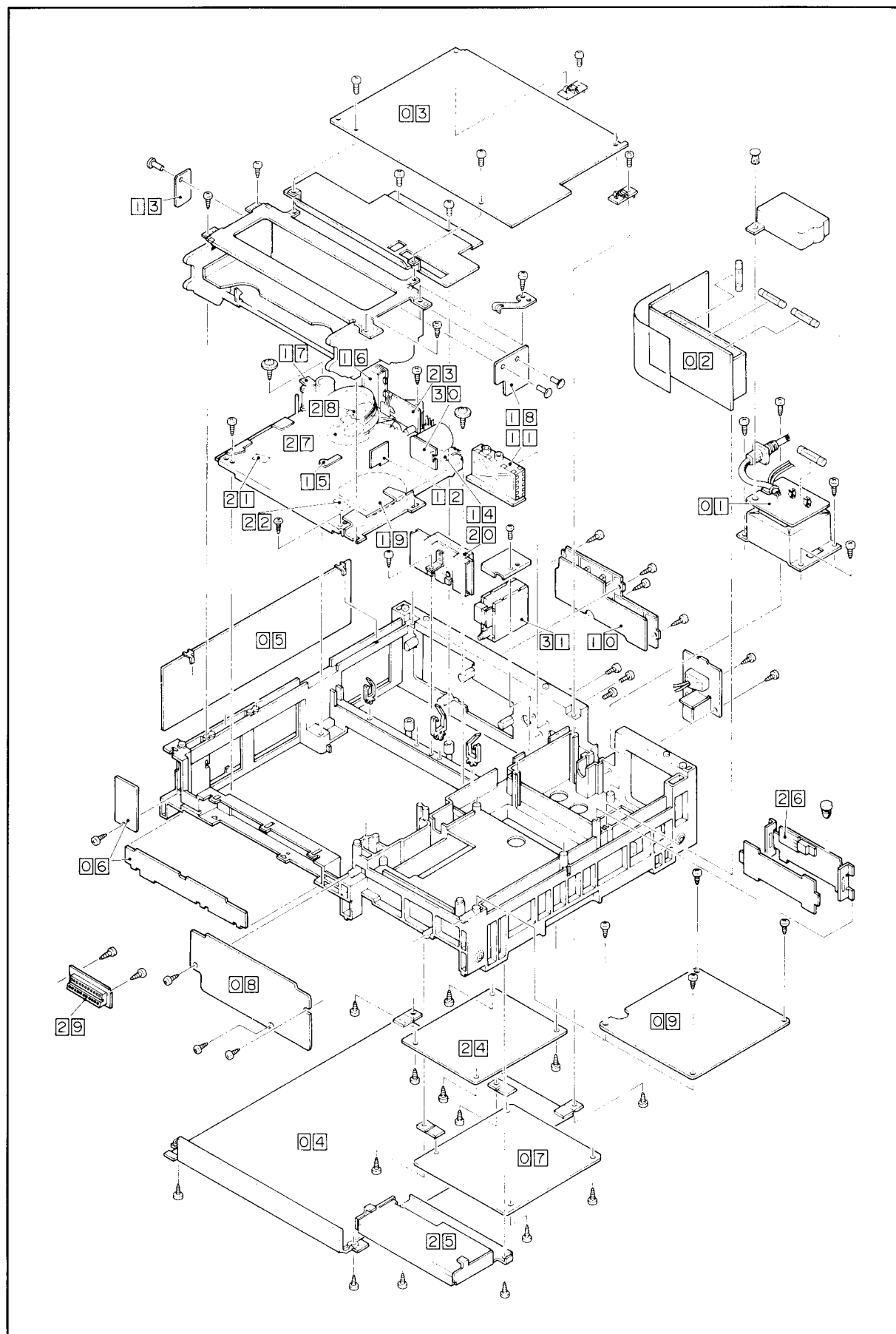
Schematic Diagrams
Component Layouts
Service Instructions



980 HIFI STEREO
E.-Nr. 552 475 258

1980 HIFI STEREO
E.-Nr. 352 475 260

Baugruppen-Lageplan Circuit Boards Locations



Inhaltsverzeichnis

Index

Bezeichnung Description			Blockschaltbilder Block Diagrams	Hauptschaltbilder Schematic Diagrams	Leiterplatten Circuit Boards
			Seite Page	Seite Page	Seite Page
0	1	Netztrafo Power Transformer	–	79	81
0	2	Regelnetzteil Regulator	–	79 – 80	81 – 82
0	3	Video Video	31 – 36	59 – 67	54 – 55
		Y-Signalteil Luminance Section	33 – 36	59 – 63	54 – 55
		Farbsignalteil Colour Section	31 – 32	64 – 67	54 – 55
0	4	Audio-Servo-Mechanische Ablaufsteuerung A/S/M	27 – 28	49 – 51	52 – 53
		Audio-Teil Audio Section	15 – 16 17 – 18	41 – 43	52 – 53
		Servo-Teil Servo Section	37 – 40	45 – 48	52 – 53
		Mechacon-Teil Mechacon Section	27 – 28	49 – 51	52 – 53
0	5	FM Audio FM Audio	19 – 20	85 – 88	83 – 84
0	6	Bedienteil Operation	27	69 – 70	68
0	7	Tuner-ZF Tuner/IF	23 – 24	75 – 76	77 – 78
0	8	Anzeige Display	22	105 – 106	102 – 103
0	9	Tuner/Timer Tuner/Timer CTL	21	104 – 105	101 – 102
1	0	Anschlußbuchsen Terminal	27	93 – 98	93 – 98
1	1	Antennenverstärker/Mischer Mix Booster	23	100	–
1	2	Audio/Impulskopf A/CTL Head	–	41, 48	44
1	3	Bandende-Sensor End Sensor	27	51	44
1	4	Fädelsensor Loading Sensor	–	51	44
1	5	LED Sensor LED Sensor	–	90	44

Inhaltsverzeichnis

Index

Bezeichnung Description	Blockschaltbilder Block Diagrams	Hauptschaltbilder Schematic Diagrams	Leiterplatten Circuit Boards
	Seite Page	Seite Page	Seite Page
1 6 Kopfvorverstärker Preamplifier	36	56 – 57	58
1 7 Gesamtlöschkopf Full Erase Head	–	41	44
1 8 Cassettenschacht-Sensor Cassette Housing Sensor	27	51	44
1 9 Capstanmotor Capstan Motor	28, 39	51	–
2 0 Kopftrommelmotor- steuerung Drum MDA	38 – 39	90 – 91	89
2 1 Abwickelsensor Supply Sensor	27	49	44
2 2 Aufwickelsensor Take Up Sensor	27	49	44
2 3 Kopftrommelmotor- Anschluß Drum Motor Conn.	39	91	89
2 4 Demodulator Demodulator	25 – 26	71 – 72	73 – 74
2 5 Programmier-Schublade Program Assy.	22	105	102 – 103
2 6 Leistungstransistor Power Transistor	28	51	44
2 7 Kopftrommel- Frequenzgenerator Drum FG	–	91 – 92	89
2 8 Kopftrommel-Motor Drum Motor	39	91 – 92	89
2 9 Audio-Aussteuerungsanzeige Audio Level Ind.	–	88	83
3 0 Fädelmotor Mode CTL Motor	–	49	44
3 1 Modulator RF Converter	23	99	–

Ausbauhinweise
Disassembly

6 – 8

Wartungs- und Service-Hinweise
Periodic Maintenance

11 – 12

Verdrahtungsplan
Board Interconnection

13 – 14

Technische Daten:

Systemdaten

Format:	VHS · Pal-Standard mit HiFi-Ton
Video-Aufzeichnungssystem:	Rotierendes Zweikopf-Schrägschur-Aufzeichnungssystem mit einer Zweier-Videokopf-spalt-Kombination.
Hifi-Tonaufzeichnungsverfahren:	Band-Tiefenmodulations-Aufzeichnungsverfahren entsprechend dem Stereo-Hifi-VHS-Standard
Anzahl der Tonspuren:	2 Hifi-Tonspuren 2 Standard-Tonspuren
Fernsehnorm:	CCIR-625 Zeilen-Pal
Bandbreite:	12,65 mm
Bandgeschwindigkeit:	(SP): 23,39 mm/sec \pm 0,5 % (LP): 11,70 mm/sec \pm 0,5 %
Aufzeichnungsdauer:	(SP): max. 4 Std. mit einer E-240er Cassette (LP): max. 8 Std. mit einer E-240er Cassette

Anschlußdaten

Netzanschluß:	220 V, 50/60 Hz
Leistungsaufnahme:	40 Watt (50 Watt mit angeschlossener Kamera)
Kamera-Anschluß:	12 V $\overline{\text{---}}$, max. 8 Watt

Video

Eingang:	0,5 V $\overline{\text{ss}}$... 2,0 V $\overline{\text{ss}}$, 75 Ohm unsymmetrisch
Ausgang:	1,0 V $\overline{\text{ss}}$ / 75 Ohm unsymmetrisch
Signal/Rauschverhältnis:	43 dB (Bildschärfe-Einsteller in Mittelstellung)
Auflösung (horizontal):	250 Zeilen (Bildschärfe-Einsteller in Mittelstellung)

Audio

Eingang:	Mikrofon: -67 dBs, hohe Impedanz, unsymmetrisch Audio-Nf-Anschluß: -20 dBs, 50 KOhm, unsymmetrisch
Ausgangspegel:	-6 dBs Mixed-Audio-Ausgang
Ausgangs impedanz:	\leq 1 KOhm, unsymmetrisch
Signal/Rauschverhältnis:	\geq 46 dB (Dolby NR ein)
Frequenzbereich:	70 - 10 000 Hz

Hifi-Audio

Ausgangspegel:	Hifi-Audio-Ausgang -6 dBs bei großer Impedanz
Frequenzbereich:	20 - 20 000 Hz
Dynamik-Umfang:	\geq 80 dB
Gleichlaufschwankung:	\leq 0,005 % WRMS

TV-Tuner / HF-Teil

Kanal-Speicherkapazität:	32 Kanäle
Antenneneingang:	VHF Band I, 47 - 118 MHz VHF Band III, 118 - 300 MHz UHF Band IV, V 470 - 862 MHz
Antennen-Ausgang:	UHF-Kanäle 32 - 40 (einstellbar)

Schaltuhr

Display:	24-Stunden-Fluoreszenz-Digital-Anzeige mit Tagesangabe
Synchronisation:	Quarz-Oszillator
Vorprogrammierzzeitraum:	2 Wochen
Programmspeicherplätze:	8 Programme

Mechanische Daten

Abmessungen (B x H x T):	435 x 105 x 379 mm
Gewicht:	9,4 kg
Umgebungstemperatur:	
Betrieb:	5°C - 40°C
Lagerung:	-20°C - 60°C

Technical specifications:

System Data

Format:	VHS PAL standard with Hi-Fi audio
Video recording system:	Rotary two-head helical scan system with slant double-azimuth combination video heads
Hi-Fi audio recording system:	Deep-layer recording system conforming to stereo Hi-Fi VHS standard
No. of audio channels:	2 Hi-Fi audio channels 2 normal audio channels
TV Standard:	CCIR - 625 lines-Pal
Tape width:	12,65 mm
Tape speed:	(SP): 23,39 mm/sec \pm 0,5 % (LP): 11,70 mm/sec \pm 0,5 %
Maximum recording time:	(SP): max. 4 hours, with E-240 video cassette (LP): max. 8 hours, with E-240 video cassette

Connection Data

Mains connection:	220 V, 50/60 Hz
Power consumption:	40 W (50 W with camera)
Camera connector output:	12 V $\overline{\text{---}}$, max. 8 Watt

Video

Input:	0,5 to 2,0 V $\overline{\text{p-p}}$, 75 ohms, unbalanced
Output:	1,0 V $\overline{\text{p-p}}$, 75 ohms unbalanced
Signal - to - noise ratio:	43 dB (Picture Sharpness control at centre position)
Horizontal resolution:	250 lines (with Picture Sharpness control at center position)

Audio

Input:	Mic: -67 dBs, High impedance, unbalanced Audio line In connector -20 dBs, 50 K-ohms, unbalanced
Output (Level): level	Mixed Audio Out connector -6 dBs, high impedance load
Output impedance:	\leq 1 k-ohm, unbalanced
Signal-to-noise ratio:	\geq 46 dB (Dolby NR on)
Frequency range:	70 Hz to 10,000 Hz

Hi-Fi audio

Output level:	Hi-Fi Audio Out connector -6 dBs, high impedance load
Frequency range:	20 Hz to 20,000 Hz
Dynamic range:	\geq 80 dB
Wow and Flutter:	\leq 0,005 % WRMS

TV tuner / RF section

Channel storage capacity:	32 channels
Aerial input:	VHF band I, 47 - 118 MHz VHF band III, 118 - 300 MHz UHF band IV/V, 470 - 862 MHz
Aerial output:	UHF channels 32 - 40 (Adjustable)

Digital clock / timer

Clock display:	24-hour fluorescent digital display with day indication
Reference frequency:	Quartz controlled
Start time setting:	Within 2 weeks
Programming capacity:	8 programmes

Mechanical Data

Dimensions (W x H x D):	435 x 105 x 379 mm
Weight:	9,4 kg
Temperature Operating:	5°C to 40°C
Storage:	-20°C to 60°C

Allgemeine Hinweise

1. Zum Austausch oder Entlöten von Bauteilen Gerät vom Netz trennen.
2. Bei der Demontage mechanischer Teile ist darauf zu achten, daß keine Schrauben oder Kleinteile ins Laufwerk fallen, anderenfalls sind diese vor Wiedereinbetriebnahme zu entfernen.
3. Während des Arbeitens an der Mechanik ist sorgfältig darauf zu achten, Beschädigungen sowohl der oberen als auch der unteren Kopftrommelleinheit zu vermeiden.
4. Die Mechanik des Bandlaufwerks wurde im Werk präzise eingestellt und bedarf im Normalfall keiner Nachjustage.
5. Beim Austausch von Teilen sind Beschädigungen und Dejustagen anderer Komponenten sorgfältig zu vermeiden. Dabei ist besonders auf die Bandführungsbolzen und die rotierenden Videoköpfe zu achten.
6. Die Cassettenfahrrstuhl-Mechanik ist in den aktuellen Geräten derart geändert worden, daß es bei unvorsichtigem Auslösen des Einfahrvorganges zu Verletzungen der Finger oder der Hand kommen kann. Die genauen Anweisungen für den Service sind der Einstellanweisung für die Mechanik zu entnehmen.
7. Zur Vermeidung von Gehäusebeschädigungen sind die Gehäuseschrauben sorgfältig anzuziehen.

Ausbauhinweise

Gehäuseoberteil

1. Vier Schrauben herausdrehen und das Gehäuseoberteil in Richtung des Pfeiles abnehmen.

Gehäusevorderteil

1. Das Gehäuseoberteil abnehmen.
2. Die drei Laschen nach oben ziehen und das Gehäusevorderteil in Richtung des Pfeiles abnehmen.
3. Steckverbindung zur Aussteuerungsanzeige lösen.

Bodenplatte

1. Sieben Schrauben herausdrehen und die Bodenplatte zum Abnehmen in Richtung des Pfeiles bewegen.

Gehäuserückwand

1. Das Gehäuseoberteil abnehmen.
2. Vier Schrauben herausdrehen und die Gehäuserückwand zum Herausnehmen nach oben ziehen.

Obere und untere Cassettenfachabdeckung

1. Das Gehäusevorderteil abnehmen.
2. Die untere Cassettenfachabdeckung in Pfeilrichtung bewegen und herausnehmen, dabei auf die Drehfeder achten.
3. In der gleichen Weise wird die obere Cassettenfachabdeckung in Pfeilrichtung herausgenommen. Auch hierbei auf die Drehfeder achten.
4. Beim Wiedereinsetzen der Cassettenfachabdeckung ist folgendermaßen vorzugehen:
 - 1) Die Markierung auf dem gezahnten Teil der oberen Cassettenfachabdeckung beachten.
 - 2) Die Drehfeder so aufsetzen, daß der lange gerade Teil der Drehfeder in Richtung der oberen Cassettenfachabdeckung zeigt.
 - 3) Die obere Cassettenfachabdeckung so einsetzen, daß sich die Markierungen auf der Abdeckung und dem Öffner für die Abdeckung in gleicher Lage befinden.

Service-Positionen und Ausbau einiger Leiterplatten.

Hinweis: Grundsätzlich sollte im Servicefall das Gehäuseober- und -unterteil sowie die Frontplatte abgenommen werden.

0 2 Netzteil

1. siehe unter Hinweis
2. Das Netzteil kann nach Entfernen des Massekabels vom Netztrafo und Lösen der Stecker CN 3, 5, 6 nach oben aus der Führung herausgezogen werden (eventuell den Kabelbinder lösen).
3. Die Kabel CN 3, 5, 6 zur Funktionsprüfung wieder aufstecken.

0 4 A/S/M-Platte

1. Möglichkeit
1. siehe unter Hinweis
2. Die zwei Schrauben der Platte 0 4 herausdrehen. Danach läßt sich die Platte um ca. 10 Grad öffnen und nach Lösen der zur Frontplatte

Precautions

1. Disconnect from power before removing or soldering components.
2. When removing a screw from the chassis, be careful not to drop it into the mechanism. If a screw should be dropped, be sure to retrieve it.
3. Be extremely careful not to damage either the upper or lower head drum assemblies.
4. The tape transport mechanism has been precisely adjusted at the factory and ordinarily does not require readjustment.
5. When removing a part, be very careful not to damage or displace other parts. (Be especially careful with the guide poles and rotary video head drum.)
6. The cassette housing retracting mechanism presents a hazard of possible injury to fingers or hand due to the differing construction with respect to earlier models. For the instructive service procedure, see in mechanical adjustments manual.
7. Tighten the screws carefully to avoid damage to the cabinet.

Disassembly

Top cover

1. Take out four screws and move the top cover in the arrow direction to remove it.

Front cover

1. Remove the top cover.
2. Pull the three prongs upwards and move the front cover in the arrow direction to remove it.
3. Disengage the connection to the audio level indicators.

Bottom plate

1. Take out seven screws and move the bottom plate in the arrow direction to remove it.

Connector panel

1. Remove the top cover.
2. Take out four screws and pull the connector panel upwards to remove it.

Upper door and lower door

1. Remove the front cover.
2. Move the lower door in the arrow direction to remove it. Use care regarding the torsion spring.
3. In the same manner, move the upper door in the arrow direction to remove it. Use care regarding the torsion spring.
4. When reassemble the doors, perform the following
 - 1) Observe the upper door and recognize the mark on the gear portion.
 - 2) Set the long straight part of the torsion spring toward the upper door.
3. Install the upper door in the state with the mark corresponding with the mark of the upper door opener on the cassette housing.

Service positions and dismantly of some p. c. boards.

Note: Always remove the upper/lower cabinet and the front blind before servicing the equipment.

0 2 Power supply

1. See "Note" above.
2. The power supply can be removed from its support (guides) after disconnecting the earth lead from the power transformer and withdrawing the plug connectors CN 3, 5, 6 towards the top (if required, also loosen the cable tie).
3. To check the circuit for proper functioning refit the plug connectors CN 3, 5, 6.

0 4 A/S/M board

First possibility:

1. See "Note" above.
2. Unscrew the two screws in the p. c. board 0 4. The board can then be swung sideways by approximately 10 degrees. Then, withdraw the

Ausbauhinweise

Gehäuseteile

Disassembly

External covers

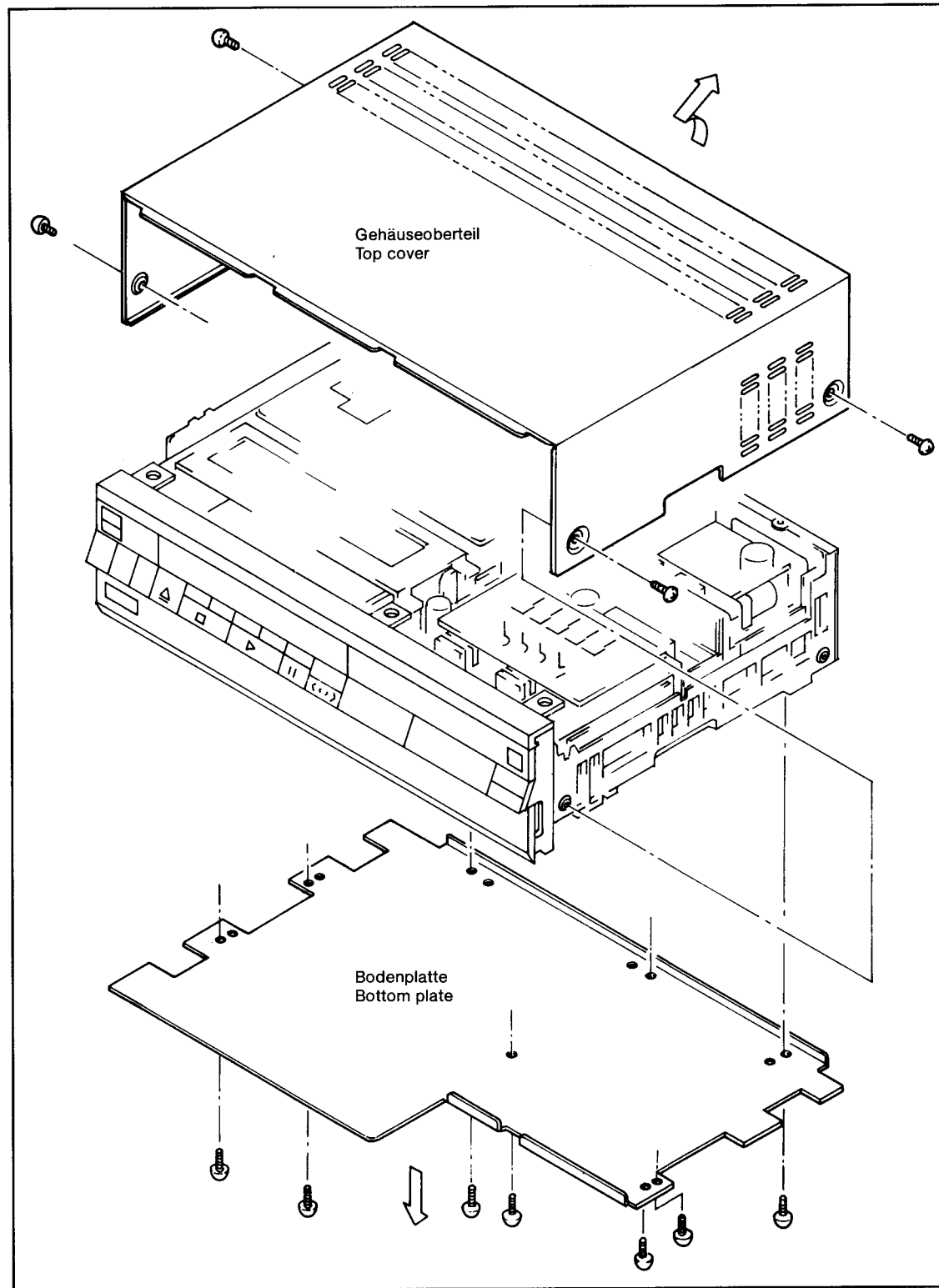


Abb./Fig. 1 Gehäuseoberteil/Bodenplatte
Top cover/Bottom plate

sitzenden Steckverbindung um ca. 50 – 60 Grad öffnen. Dabei sollte sehr sorgfältig auf die Kabelverbindungen geachtet werden.

2. Möglichkeit

1. siehe unter Hinweis

2. Das Laufwerk komplett herausnehmen, hierzu siehe unter Punkt 1 [6] und 2 [3].

1 [6] **Vorverstärker**

2 [3] **Kopftrommel-Motor-Anschlußplatte**

1. siehe unter Hinweis

2. Cassettenschacht ausbauen.

3. Die drei Schrauben des Laufwerks (je eine vorne

plug connectors facing towards the front blind, when the board can be swung out to an angle of approximately 50 – 60 degrees. In swinging out the board, mind the cable connections!

Second possibility:

1. See "Note" above.

2. Dismantle the complete drive assembly. To do so refer to points 1 [6] and 2 [3].

1 [6] **Preamplifier**

2 [3] **Head drum motor connecting board**

1. See "Note" above.

2. Dismantle the cassette housing.

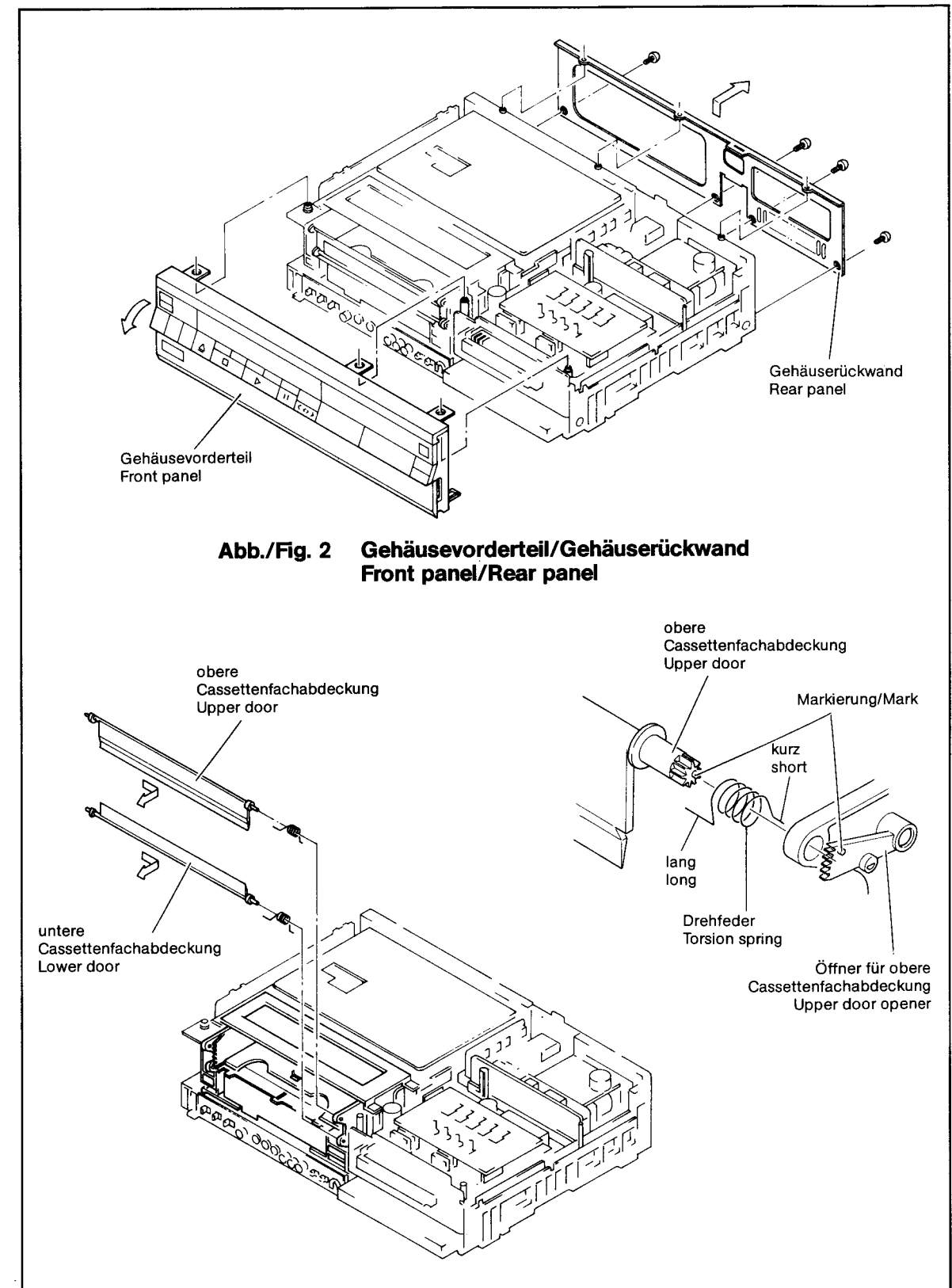


Abb./Fig. 2 Gehäusevorderteil/Gehäuserückwand
Front panel/Rear panel

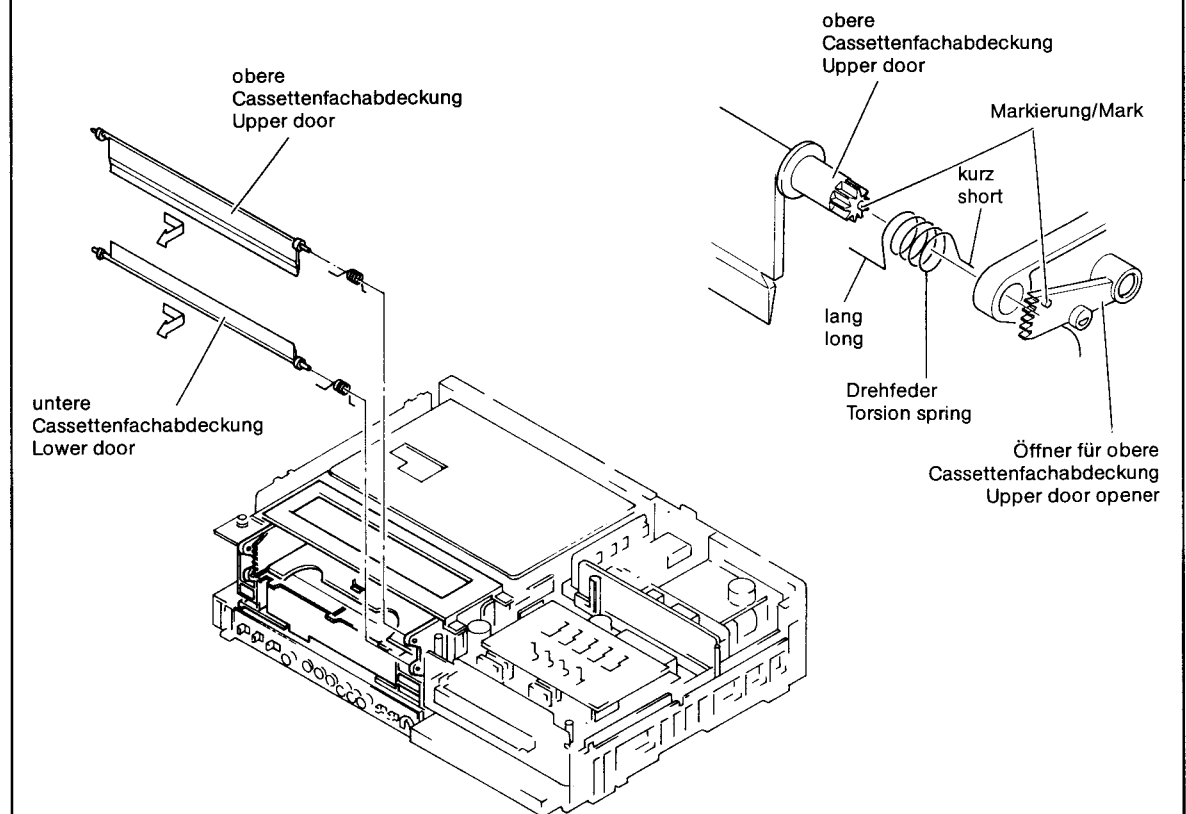


Abb./Fig. 3 Cassettenfachabdeckung
Cassette doors

links und rechts und eine hinten zentral) herausdrehen und das Laufwerk komplett nach oben abnehmen. Danach sind die Platten 1 [6] und 2 [3] zugänglich.

2 [4] **Demodulator Baustein**

1. siehe unter Hinweis

2. Die zwei Schrauben der Schublade 2 [5] entfernen und darauf achten, daß es nach dem Abnehmen keinen Schluß mit der A/S/M-Platte 0 [4] gibt.

3. An der Tuner/ZF-Platte 0 [7] die beiden Schrauben herausdrehen und die Platte zur Seite klappen. danach sind die Meßpunkte sowie die Demo.-Platte 2 [4] zugänglich.

3. Loosen the 3 screws in the drive assembly (one each at the left and right front and one at the rear center) and withdraw the drive assembly to the top. The boards 1 [6] and 2 [3] can now be accessed.

2 [4] **Demodulator module**

1. See "Note" above.

2. Unscrew the 2 screws in Program 2 [5] and remove the Program. In doing so, be careful that no short results with the A/S/M board 0 [4].

3. Unscrew the two screws in the tuner I.F. board 0 [7] and swing the board to the side. This provides access to the test points and the demo board 2 [4].

Lage wichtiger mechanischer Teile
A: Draufsicht und Teilebezeichnung

Layout of main mechanical parts
A: Top view and parts identifications

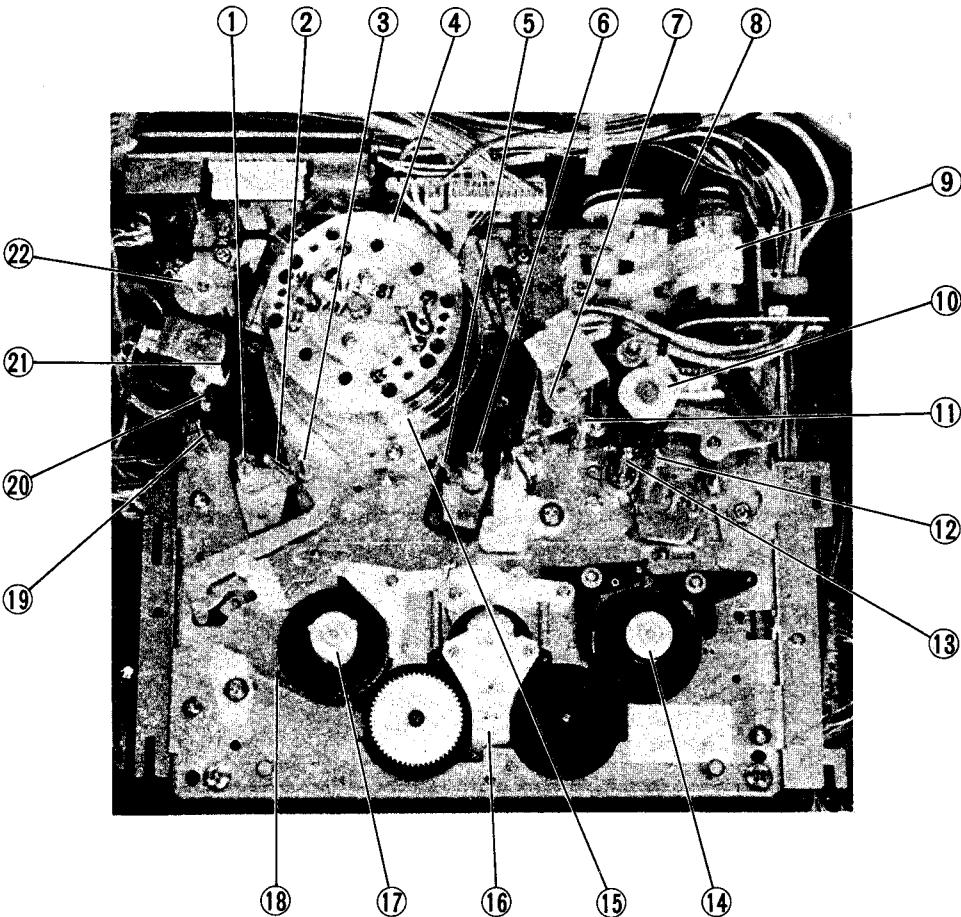


Abb./Fig. 4

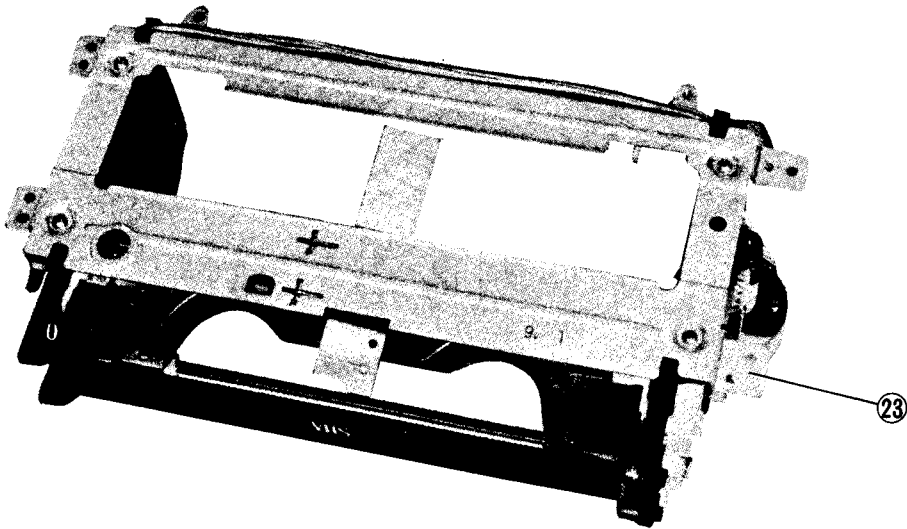


Abb./Fig. 5

B: Unteransicht und Teilebezeichnung

B: Bottom view and parts identification

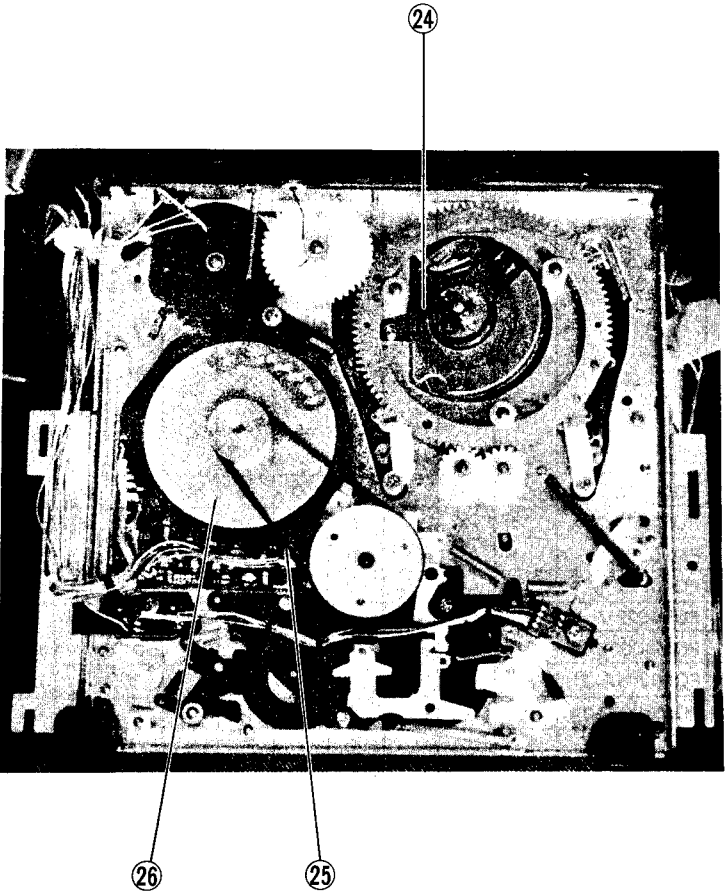


Abb. / Fig. 6

- 1 Abwickelführungsrolle
- 2 Schrägführungsbolzen (Grundplatte für Abwickelführungsstift)
- 3 Fühlhebelstift
- 4 Obere Kopftrommel
- 5 Schrägführungsbolzen (Grundplatte für Aufwickelführungsstift)
- 6 Aufwickelführungsrolle
- 7 Audio/Kontrollkopf
- 8 Einfädelriemen
- 9 Fädelmotor
- 10 Gummiandruckrolle
- 11 Aufwickelführungsstift
- 12 Führungsarm
- 13 Bandantriebswelle
- 14 Aufwickelspulenteller
- 15 Untere Kopftrommeleinheit
- 16 Kupplungsmechanismus
- 17 Abwickelspulenteller
- 18 Bandzugbremsband
- 19 Abwickelführungsstift
- 20 Abwickelführungsbolzen
- 21 Gesamtlöschkopf
- 22 Spannrolle
- 23 Cassettenschachtmotor
- 24 Bürsteneinheit
- 25 Wickelradriemen
- 26 Capstanmotor

- 1 SUP guide roller
- 2 SUP slant pole
- 3 Tension pole
- 4 Upper drum
- 5 T.U. slant pole
- 6 T.U. guide roller
- 7 Audio/Control head
- 8 Loading belt
- 9 Mode control motor
- 10 Pinch roller
- 11 T.U. guide pole
- 12 Guide arm
- 13 Capstan
- 14 T.U. reel disk
- 15 Lower drum
- 16 Clutch mechanism
- 17 SUP reel disk
- 18 Tension band
- 19 SUP guide pin
- 20 SUP guide pole
- 21 Full erase head
- 22 Impedance roller
- 23 Cassette motor
- 24 Brush
- 25 Reel belt
- 26 Capstan motor

Wartungs- und Service-Hinweise

Wartungsplan

Folgende Teile sollten zur Aufrechterhaltung der vollen Funktionsfähigkeit des Videorecorders in den angegebenen Zeitintervallen gereinigt werden.

1. Reinigung

Zur Reinigung ist ein alkoholgetränktes fusselfreies Tuch oder Gaze zu verwenden (Industrialkohol).

A: Bandlaufsystem

1. Die nachstehend genannten Teile sind jeweils nach 500 Betriebsstunden zu reinigen.
 - 1) Bandführungsstift
 - 2) Fühlhebelstift
 - 3) Abwickelführungsstift
 - 4) Gesamtlöschkopf
 - 5) Spannrolle
 - 6) Abwickelrührungsrolle
 - 7) Abwickel-Schrägführungsbolzen
 - 8) Videoköpfe und Kopftrommel
 - 9) Oberer Bandführungsteil des Kopftrommelunterteils
 - 10) Bürsteneinheit
 - 11) Aufwickel-Schrägführungsbolzen
 - 12) Aufwickelführungsrolle
 - 13) Audio/Kontrollkopf und Audio-Löschkopf
 - 14) Aufwickelführungsstift
 - 15) Gummiandruckrolle
 - 16) Bandantriebswelle
2. Da die zuvor angeführten Teile direkt mit dem Videoband in Kontakt kommen, neigen sie dazu, Staubpartikel aufzunehmen. Wird der Staub über eine längere Zeit nicht entfernt, kann dies eine Beschädigung des Videobandes und der oben genannten mechanischen Teile zur Folge haben.
3. Nach dem Reinigen der Teile mit Alkohol, diese Teile erst abtrocknen lassen und dann erst die Bandcassette einsetzen. Alkohol kann das Videoband zerstören.

Achtung!

Beim Reinigen der beiden, an der oberen Kopftrommel befestigten Videoköpfe darauf achten, daß NICHT in vertikaler Richtung gewischt wird. Beim Reinigen nur in Bandlaufrichtung (horizontal) und ohne Druck hin und her wischen, dabei sehr sorgfältig verfahren, weil sonst die Videoköpfe leicht beschädigt werden können.

Zum Reinigen der Videoköpfe, des Audio/Kontrollkopfes und der Löschköpfe ein alkoholgetränktes, fusselfreies Tuch benutzen.

B: Spulentellerantriebssystem

1. Die nachstehend angeführten Teile sind jeweils nach 1000 Betriebsstunden zu reinigen.
 - Chassisoberseite —
 - 17) Hauptzwischenrad
 - 18) Abwickelspulenteller
 - 19) Abwickelzugbremse
 - 20) Aufwickelspulenteller
 - 21) Aufwickelzugbremse
 - 22) Aufwickelkupplung
 - Chassisunterseite —
 - 23) Bandantriebsmotor
 - 24) Aufwickelkupplung
 - 25) Einfädelgetriebe
 - 26) Riemen für Einfädelung
 - 27) Einfädelmotor
 - 28) Hauptzwischenrad
 - 29) Wickel-Riemen
2. Die oben angeführten rotierenden Teile sind aus Gummi oder kommen mit Teilen aus Gummi in Kontakt und neigen dazu, Gummistaub anzuziehen und anzusammeln. Wird der Staub über eine längere Betriebszeit nicht entfernt, so wird dadurch die Funktion dieser Teile beeinträchtigt.
3. Beim Reinigen der Gummiteile ist ein übermäßiger Einsatz von Alkohol zu vermeiden.

2. Schmierung

Die nachstehend angeführten Teile sind alle 2000 Betriebsstunden mit harz- und säurefreiem Öl zu ölen:

Die Welle des Abwickelspulentellers.
Die Welle des Aufwickelspulentellers.

Nach dem Reinigen der vorerwähnten Wellen mit Alkohol sind diese mit ein oder zwei Tropfen Öl zu versehen.

Achtung: Nicht zuviel Öl auftragen.

Periodic Maintenance

The following procedures are recommended for maintaining optimum performance and reliability of this video cassette recorder.

1. Cleaning

For cleaning, use a lint-free cloth or gauze dampened with alcohol.

A: Tape transport system

1. The following components should be cleaned after every 500 hours of use.
 - 1) Tape guide pin
 - 2) Tension pole
 - 3) Supply guide pole
 - 4) Full erase head
 - 5) Impedance roller
 - 6) Supply guide roller
 - 7) Supply slant pole (Supply pole base assembly)
 - 8) Video head and Drum system
 - 9) Upper surface of drum shaft (Lower drum assembly)
 - 10) Brush
 - 11) Take-up slant pole (Take-up pole base assembly)
 - 12) Take-up guide roller
 - 13) Audio/control head and Audio erase head
 - 14) Take-up guide pole
 - 15) Pinch roller
 - 16) Capstan
2. Since above parts come in direct contact with video tape, they tend to collect dust particles. If allowed to accumulate, dust may lead to damage to the video tape and above parts.
3. After cleaning with alcohol, allow the parts to dry thoroughly before using a cassette tape.

Note!

When cleaning the two video heads on the upper drum, do not clean them with a vertical stroke. Use only a gentle back and forth motion in the direction of the tape path. Use care since they are easily damaged. When cleaning video heads, A/C head and erase heads, use a lint-free cloth dampened with alcohol.

B: Reel drive system

1. The following components should be cleaned after every 1,000 hours of use.
 - Upper section —
 - 17) Center pulley
 - 18) Supply reel disk
 - 19) Supply brake
 - 20) Take-up reel disk
 - 21) Take-up brake
 - 22) Take-up clutch
 - Bottom section —
 - 23) Capstan motor
 - 24) Take-up clutch
 - 25) Driver gear
 - 26) Loading belt
 - 27) Mode control motor
 - 28) Center pulley
 - 29) Reel belt
2. The above revolving parts are of rubber or come in direct contact with rubber parts. Rubber dust can accumulate and interfere with proper operation.
3. Avoid using excessive alcohol when cleaning rubber parts.

2. Lubrication

The following components should be lubricated with oil after every 2,000 hours of use.

Shaft of the supply reel disk.
Shaft of the take up reel disk.

After cleaning above shafts with alcohol, lubricate these shafts with one or two drops of oil.

Note: Do not over lubricate.

2.2.2 Wartungstabelle für die Hauptfunktionsgruppen

Service schedule for main components

Nachfolgende Tabelle gibt die Richtzeiten für die Wartung der einzelnen Teile.

The following table lists the parts which should receive periodic servicing at the recommended intervals.

	Bezeichnung Part Name	Periodischer Service nach (Betriebsstunden) Periodic Service Schedule (Operating Hours)									Bemerkungen Remarks
		1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	
Bandlaufsystem Tape transport system	Führihebelstift Tension pole										<ul style="list-style-type: none"> ● Zum Reinigen etwas Alkohol auf ein weiches, nichtfaserndes Tuch auftragen. ● Nach der Reinigung mit Alkohol, Teile vor dem Gebrauch des Geräts erst trocknen lassen. ● For cleaning, use a lint-free cloth or gauze dampened with alcohol. ● After cleaning with alcohol, allow the parts to dry thoroughly before using a cassette tape.
	Schrägführungsbolzen SUP slant pole										
	Abwickelführungsrolle SUP guide roller										
	Abwickelführungsstift SUP guide pin										
	Abwickelführungsbolzen SUP guide pole										
	Bandberuhigungsrolle Impedance roller										<ul style="list-style-type: none"> – Die Köpfe der oberen Kopftrommel nur in Bandlaufrichtung (nicht durch vert. auf- und abfahren) reinigen. – When cleaning the head tips on the upper drum, do not clean them with a vertical stroke. Use only a gentle back and forth motion in the direction of the tape path.
	Aufwickelführungsbolzen TU guide pole										
	Capstan Capstan										
	Führungsarm Guide arm										
	Aufwickelführungsrolle TU guide roller										
	Aufwickelschrägführungsbolzen TU slant pole										<ul style="list-style-type: none"> – Nicht übermäßig ölen. – Do not over lubricate.
	Untere Kopftrommel Lower drum										
	Obere Kopftrommel Upper drum	○	●		○	●		○	●		
	Gesamtlöschkopf Full erase head									○	
	Audio/Kontrollkopf Audio/control head					●					
	Andruckrolle Pinch roller					●					<ul style="list-style-type: none"> – Drehmoment-Überprüfung – Torque check
	Capstanmotor Capstan motor									○	
	Wickelriemen Reel belt			●				●			
	Steuermotor Mode control motor									○	
	Einfädelmotorriemen Loading belt			●				●			
Antriebs- system Drive system	Cassettenschachtmotor Cassette motor									○	<ul style="list-style-type: none"> – Bandzug-Überprüfung – Back tension check
	Abwickelbandteller SUP reel disk									○	
	Aufwickelbandteller TU reel disk			△				△		○	
	Kupplungsmechanik Clutch mechanism	○		○		○		○		○	
	Bürsteneinheit Brush									○	
Andere Systeme Others	Bandzugbremsband Tension band	○		○		○		○		○	

● Auswechseln/Replacement – △ Ölen/Lubrication – ○ Überprüfen und ggf. auswechseln/Check and Replace if necessary

Tabelle 2-2-1 Normale Wartungszeiten – Table 2-2-1 Standard service periods

Oben genannte Auswechselzeiten können je nach Umgebungs- und Betriebsbedingungen beträchtlich schwanken. Darüberhinaus hängt die Lebensdauer der einzelnen Teile auch von der routinemäßigen Überprüfung und Wartung ab. Gummitteile können nach langer Lagerzeit z. B. Alterungs- oder Verwerfungserscheinungen zeigen, auch wenn das Gerät nicht in Gebrauch war.

Hinweise:

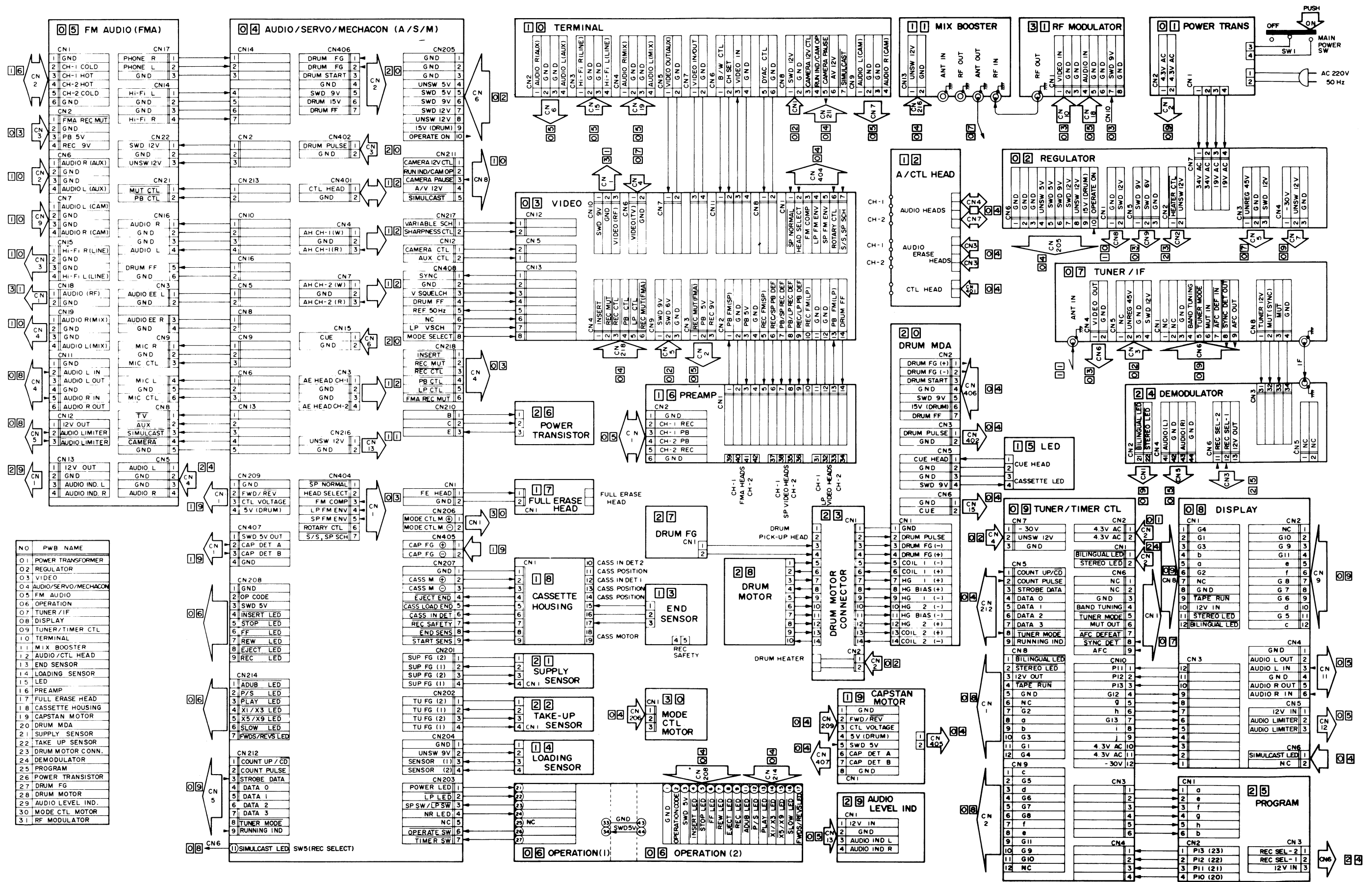
Auch bei nur unregelmäßigem Gebrauch sollte das Gerät alle zwei Jahre gesäubert, geölt und die Antriebsriemen ausgewechselt werden.

Above replacement times will vary greatly according to environmental and usage conditions. Routine inspection and maintenance are also important factors that influence the unit life. Note that rubber parts may become aged or deformed after long periods of storage, even if the unit is not used.

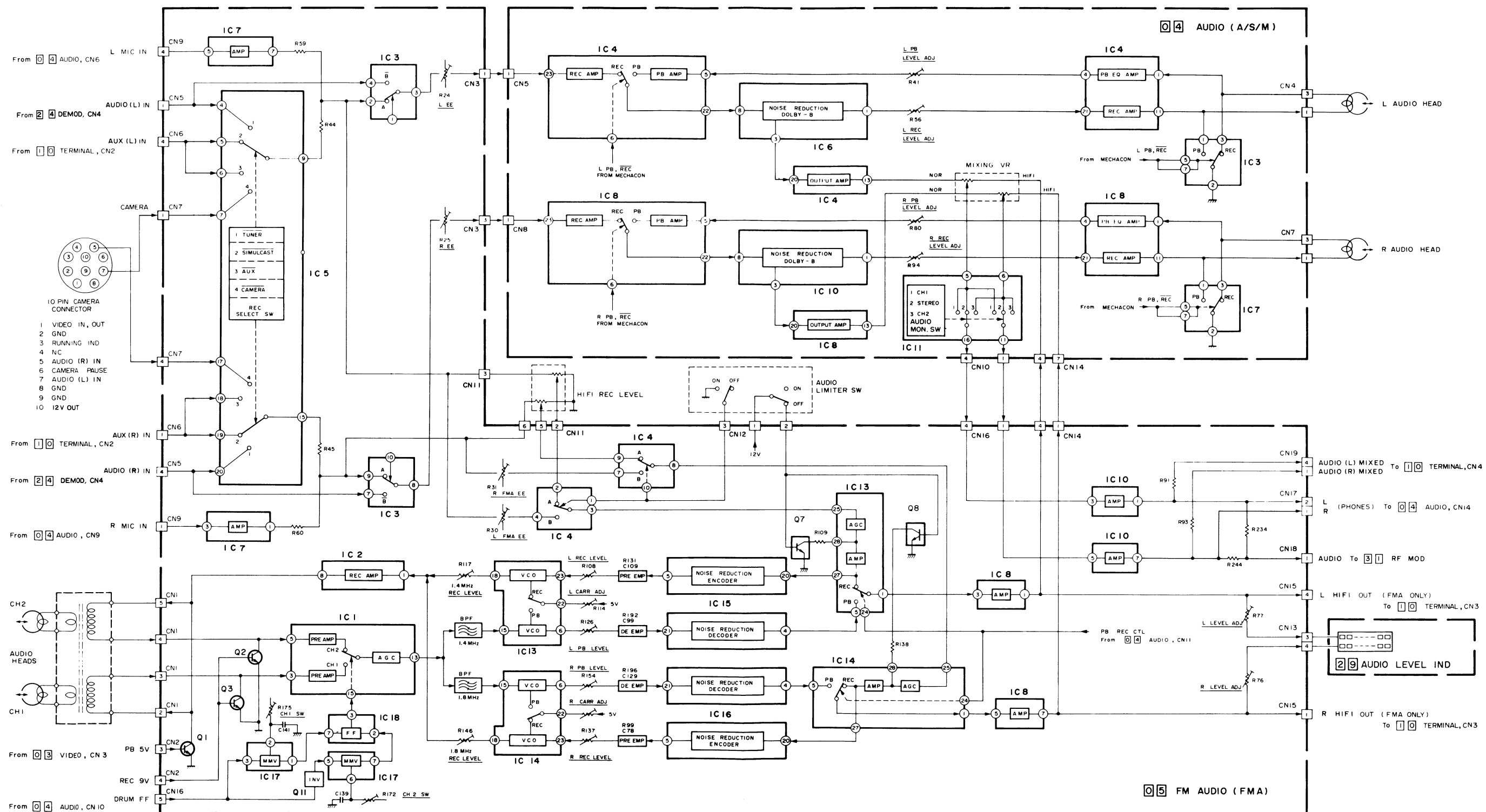
Notes:

Even if the unit is not used frequently, cleaning, lubrication and replacement of the belts should be undertaken every 2 years.

Gesamtanschluß- und Verdrahtungsplan Board Interconnection

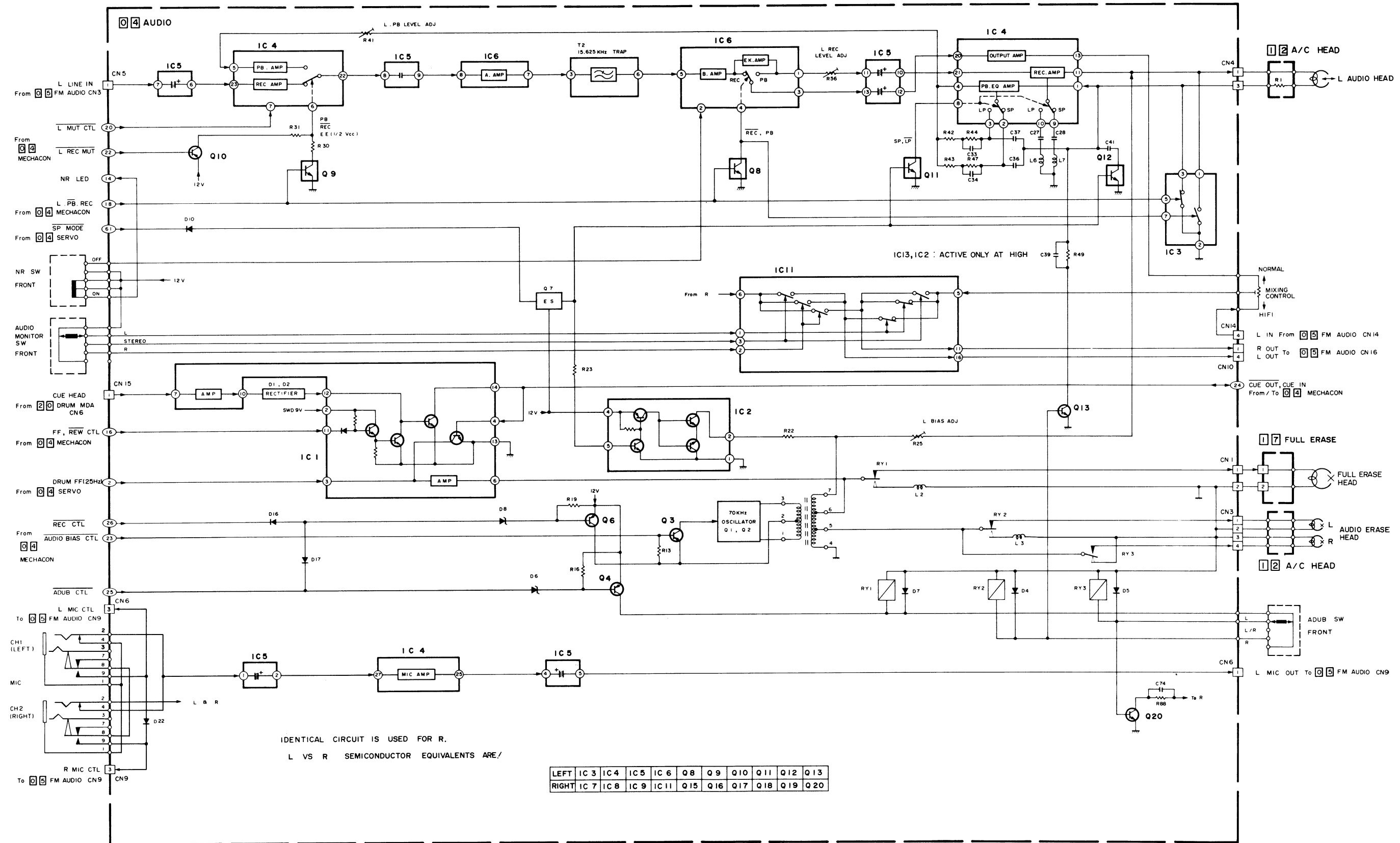


Audio-Gesamt-Blockdarstellung Overall Audio Block Diagram

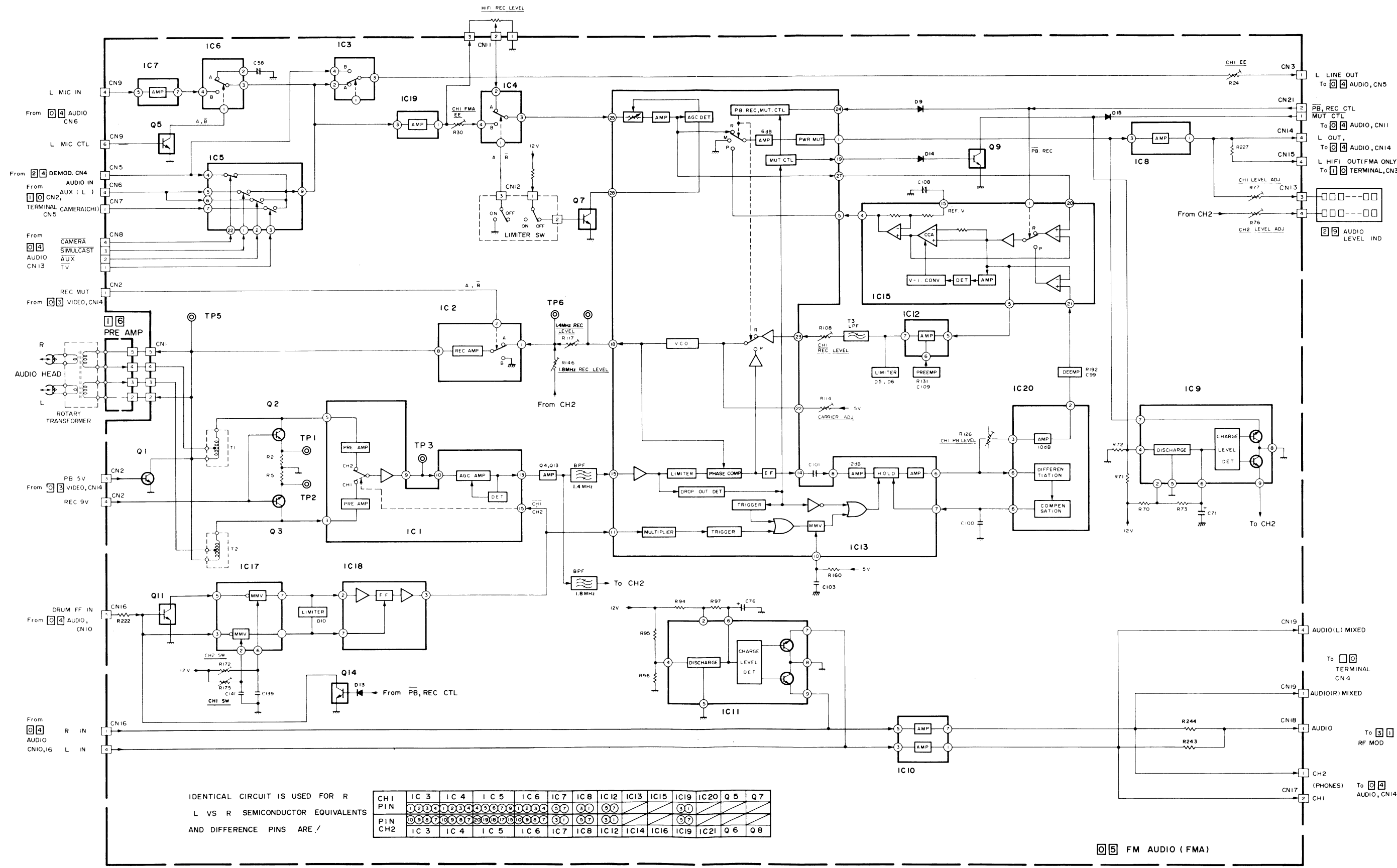


Audio-Blockdarstellung

Audio Block Diagram

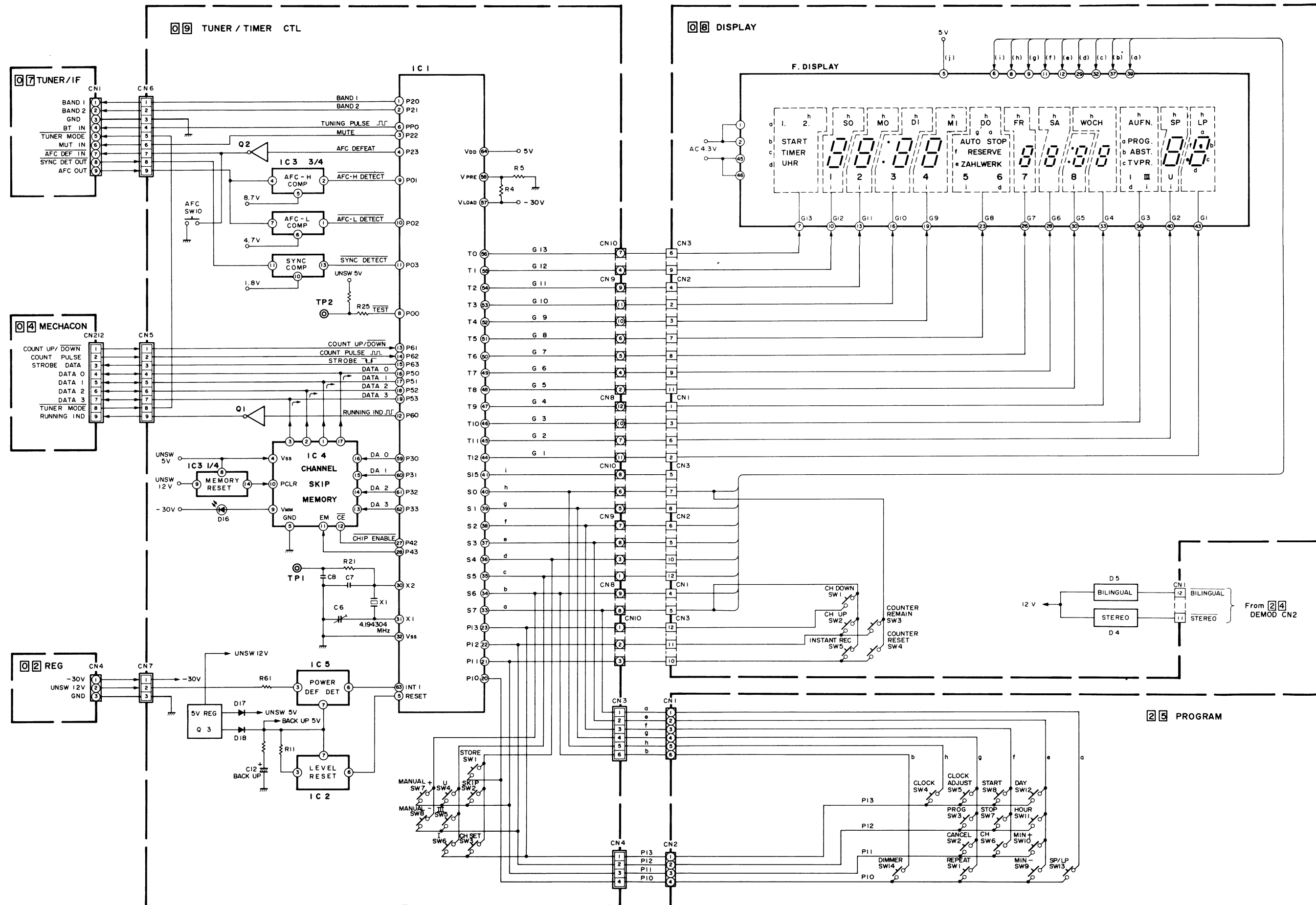


FM Audio-Blockdarstellung
FM Audio Block Diagram

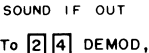


Tuner/Timer-Blockdarstellung

Tuner/Timer CTL Block Diagram

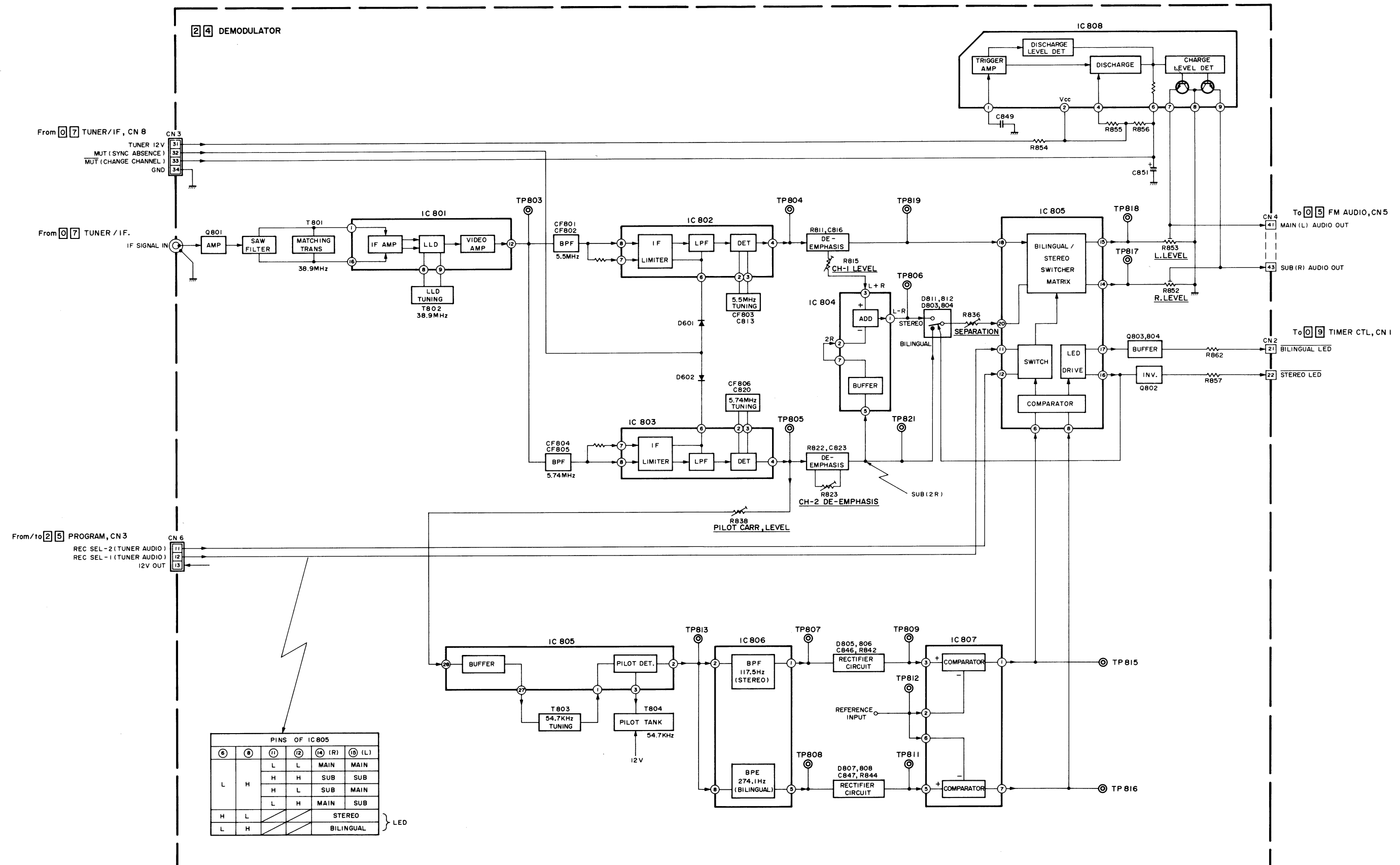


Tuner/IF Block Diagram



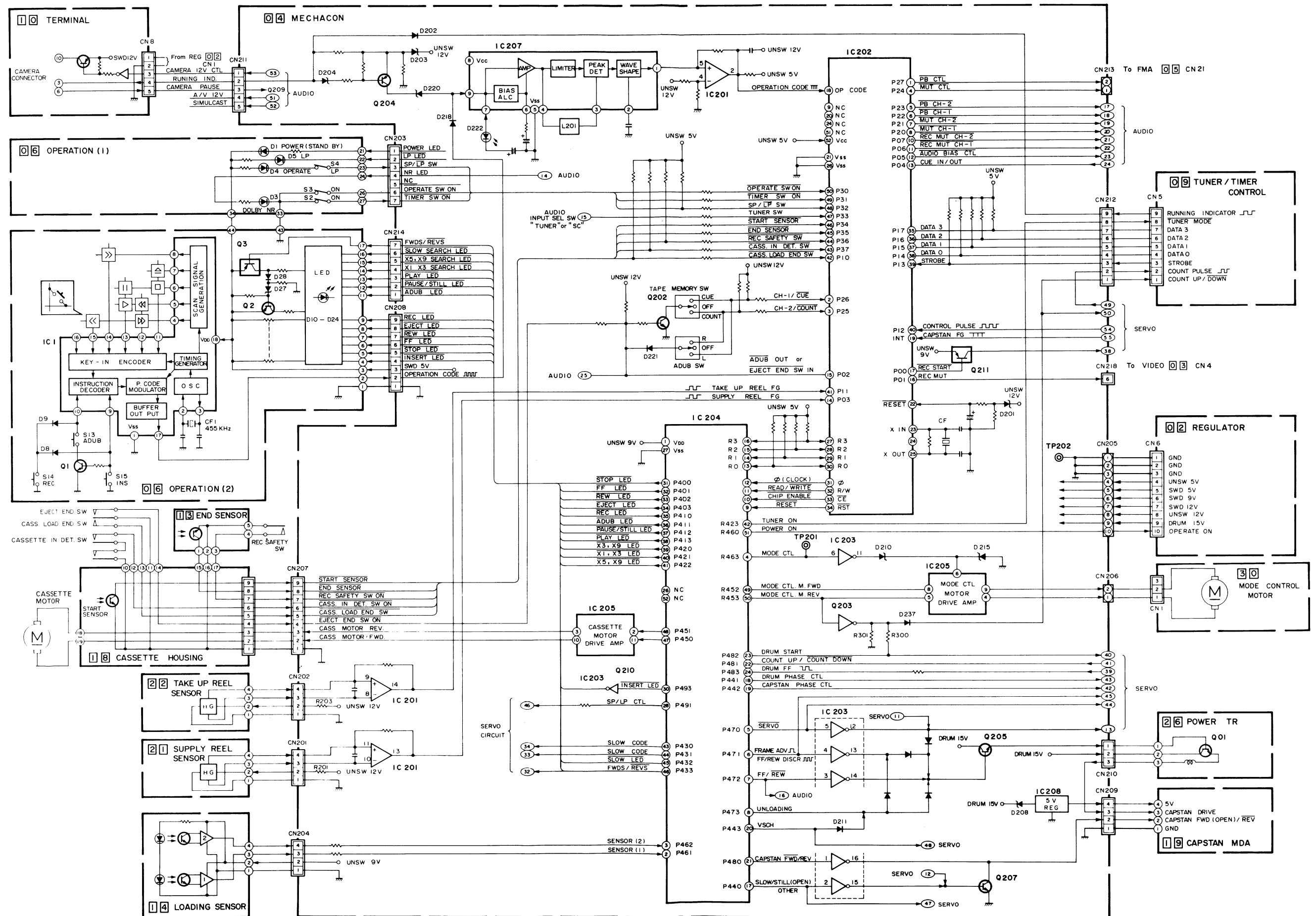
Demodulator-Blockdarstellung

Demodulator Block Diagram

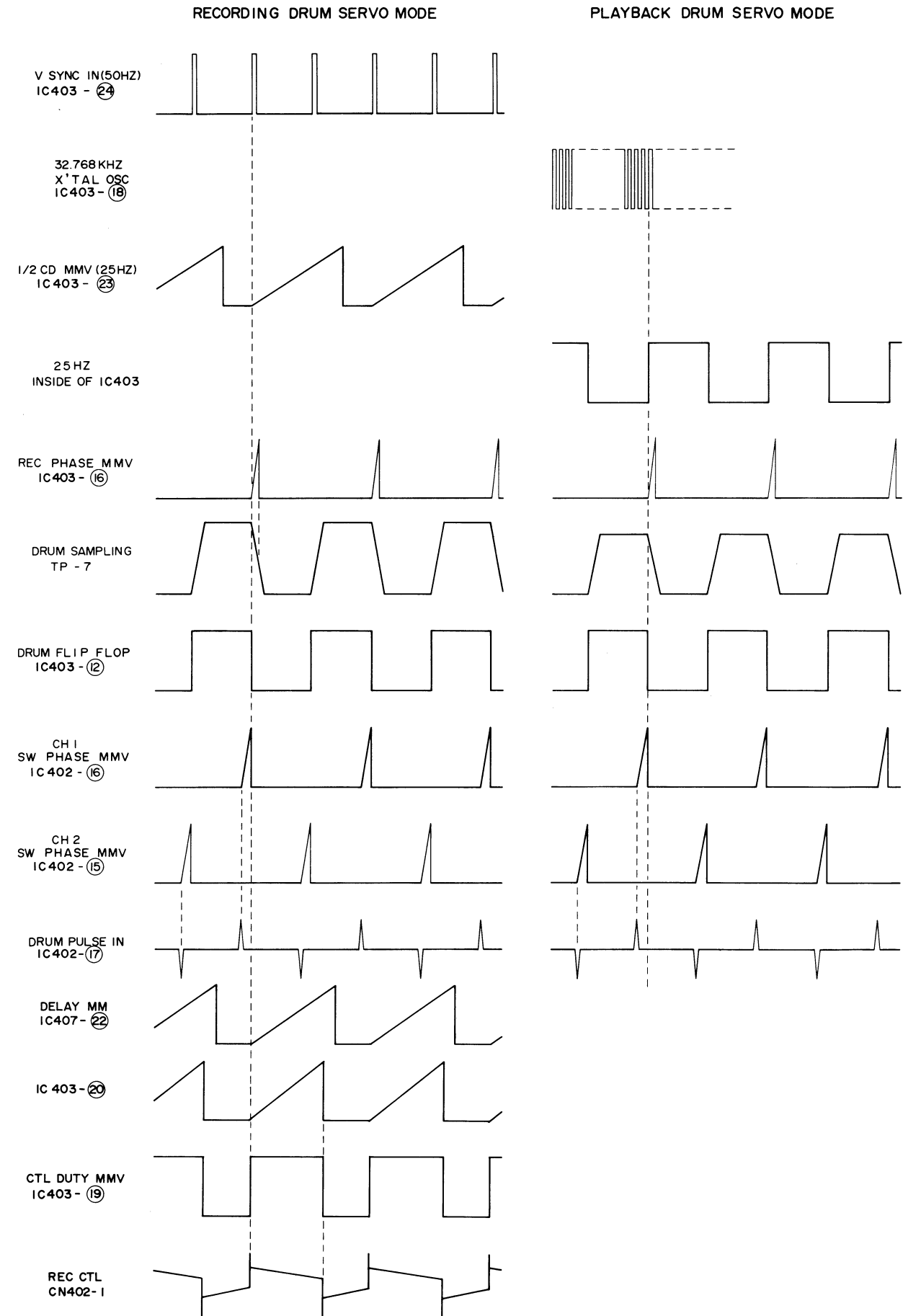
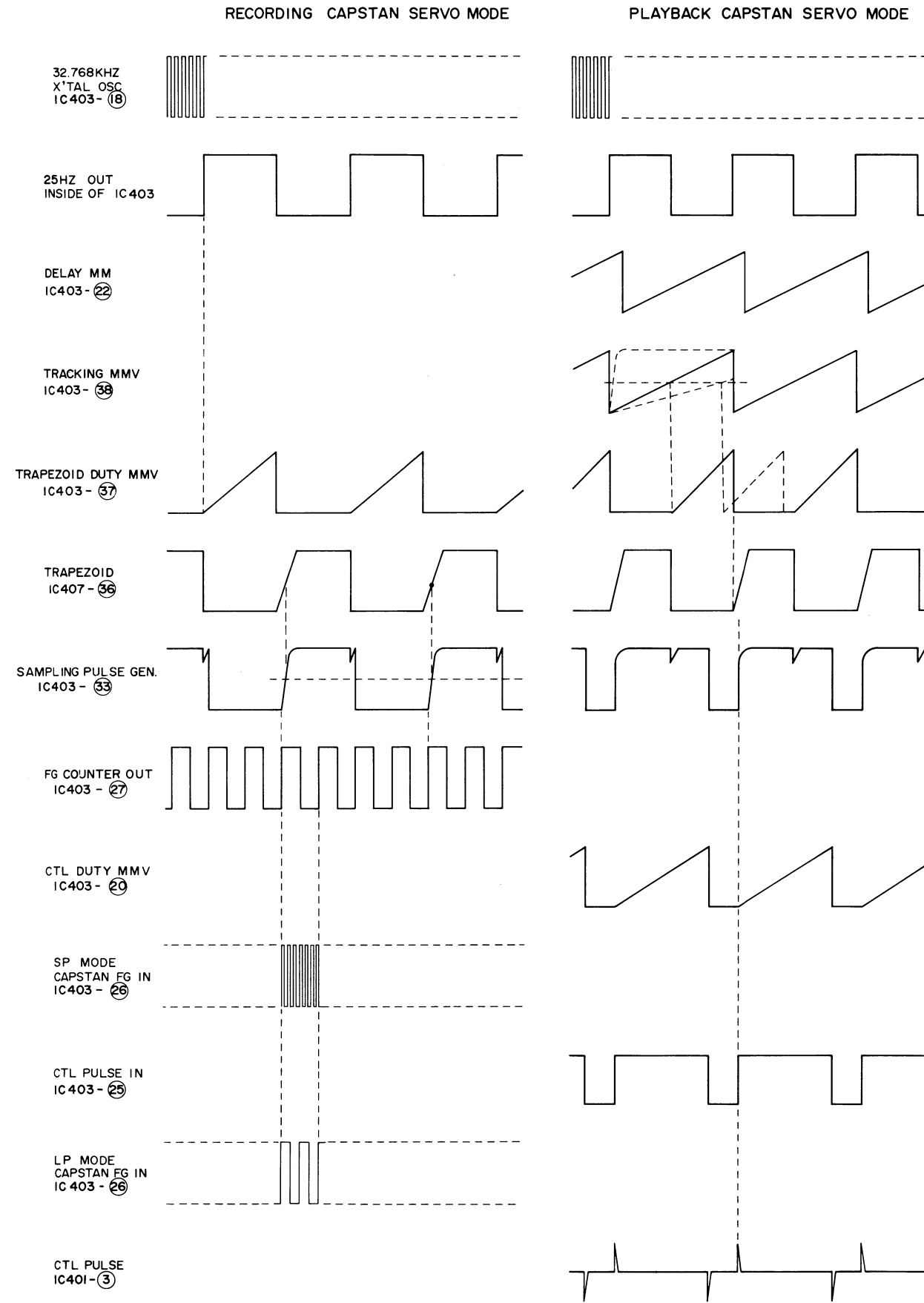


Mechanische Ablaufsteuerung – Blockdarstellung

Mechanism Control Block Diagram

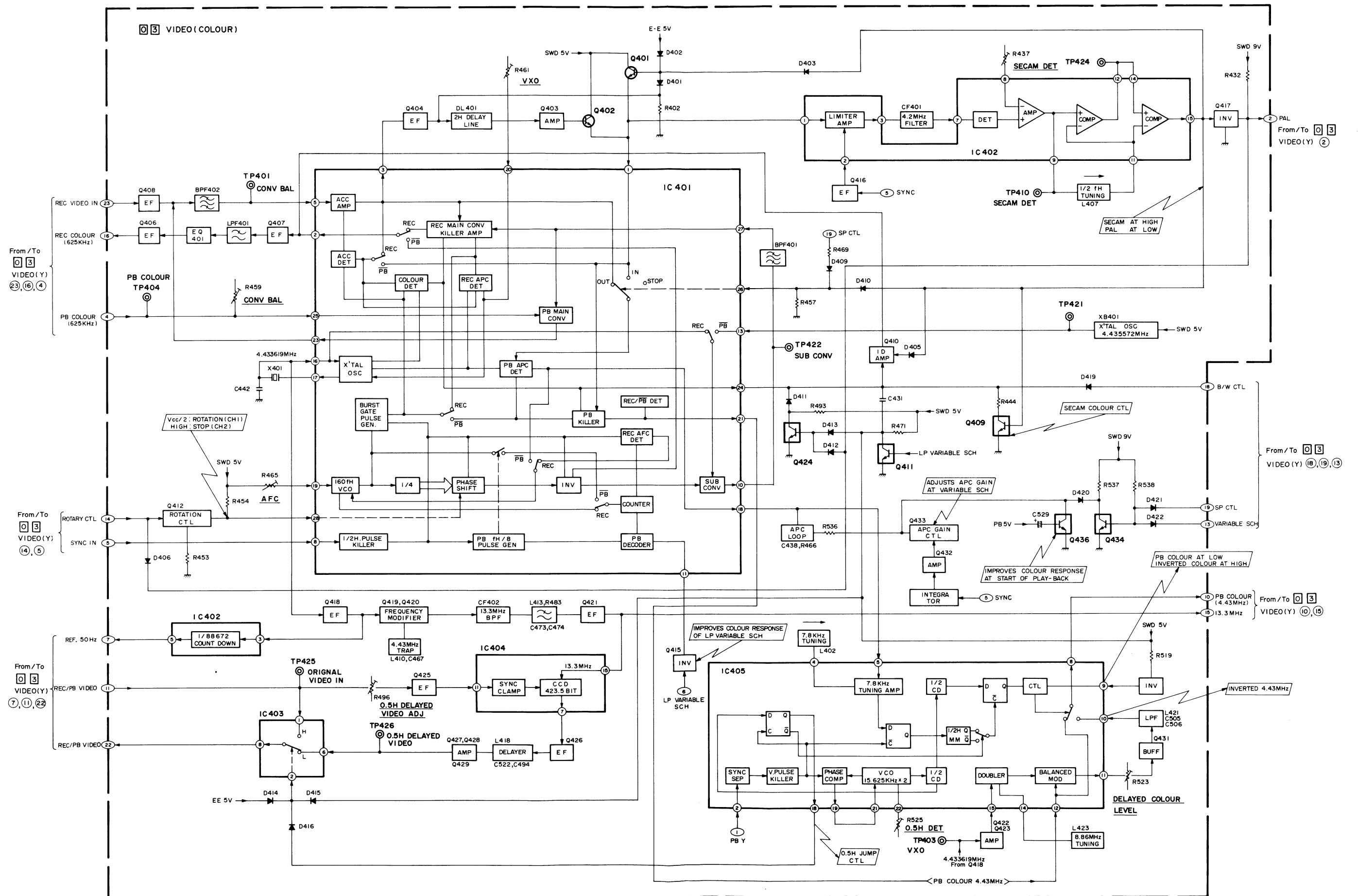


Capstan- und Kopftrommel-Zeitdiagramme Capstan and Drum Timing Charts



Video-Blockdarstellung Video Block Diagram

Farbsignalweg
Colour signal system

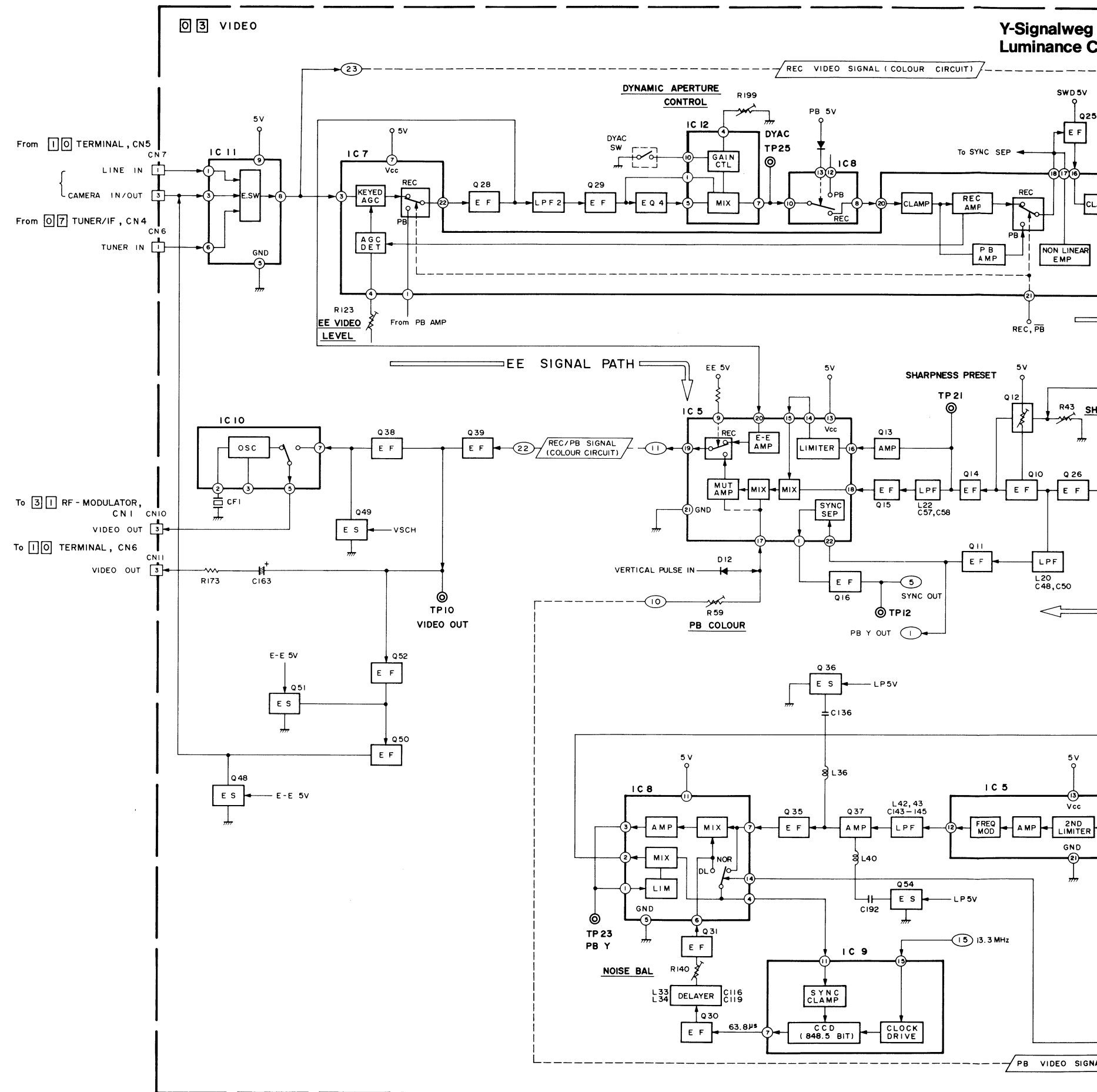


Video-Blockdarstellung
Video Block Diagram

Y-Signalweg
Luminance circuit

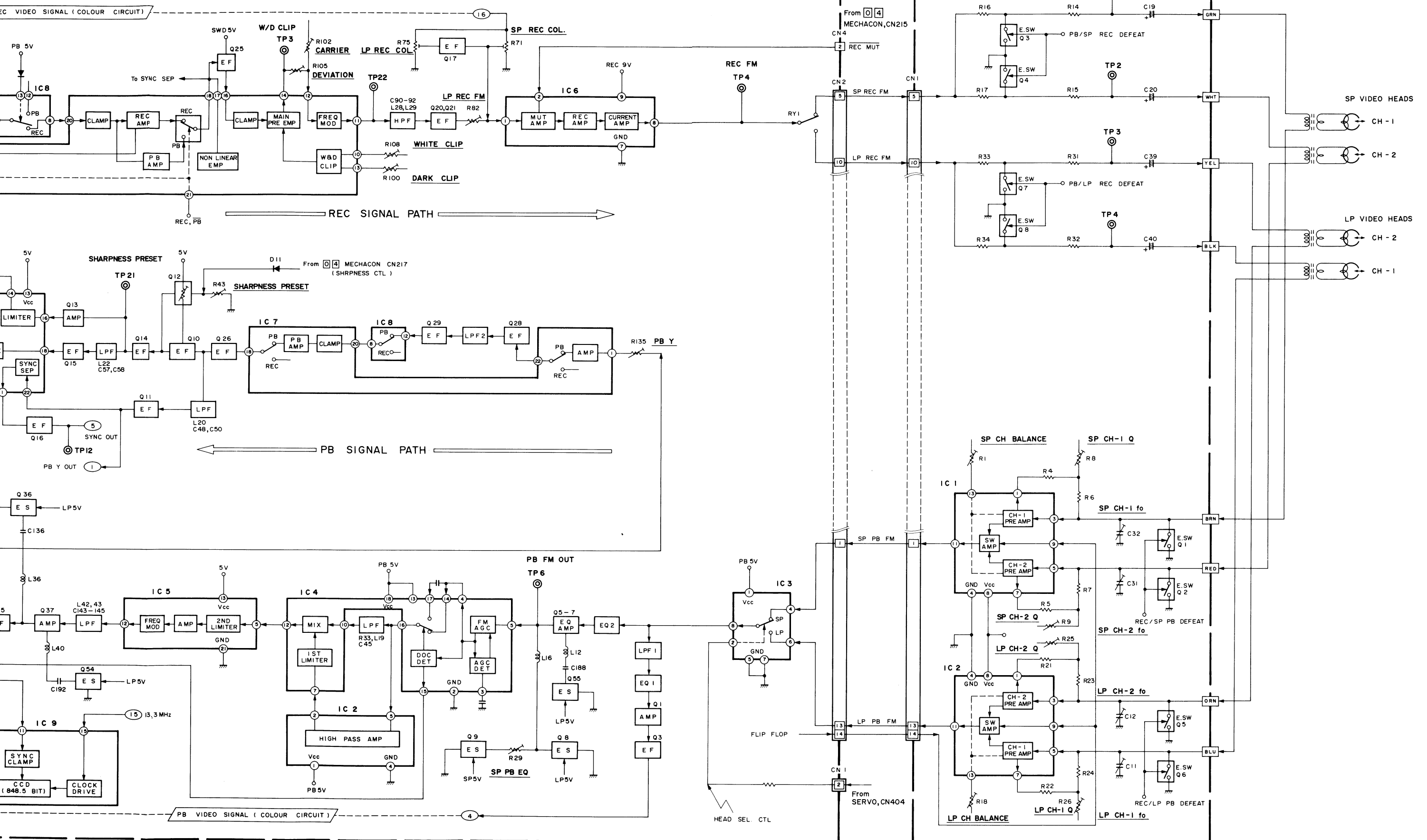
Video-Blockdarstellung
Video Block Diagram

Y-Signalweg
Luminance circuit



Video-Blockdarstellung Video Block Diagram

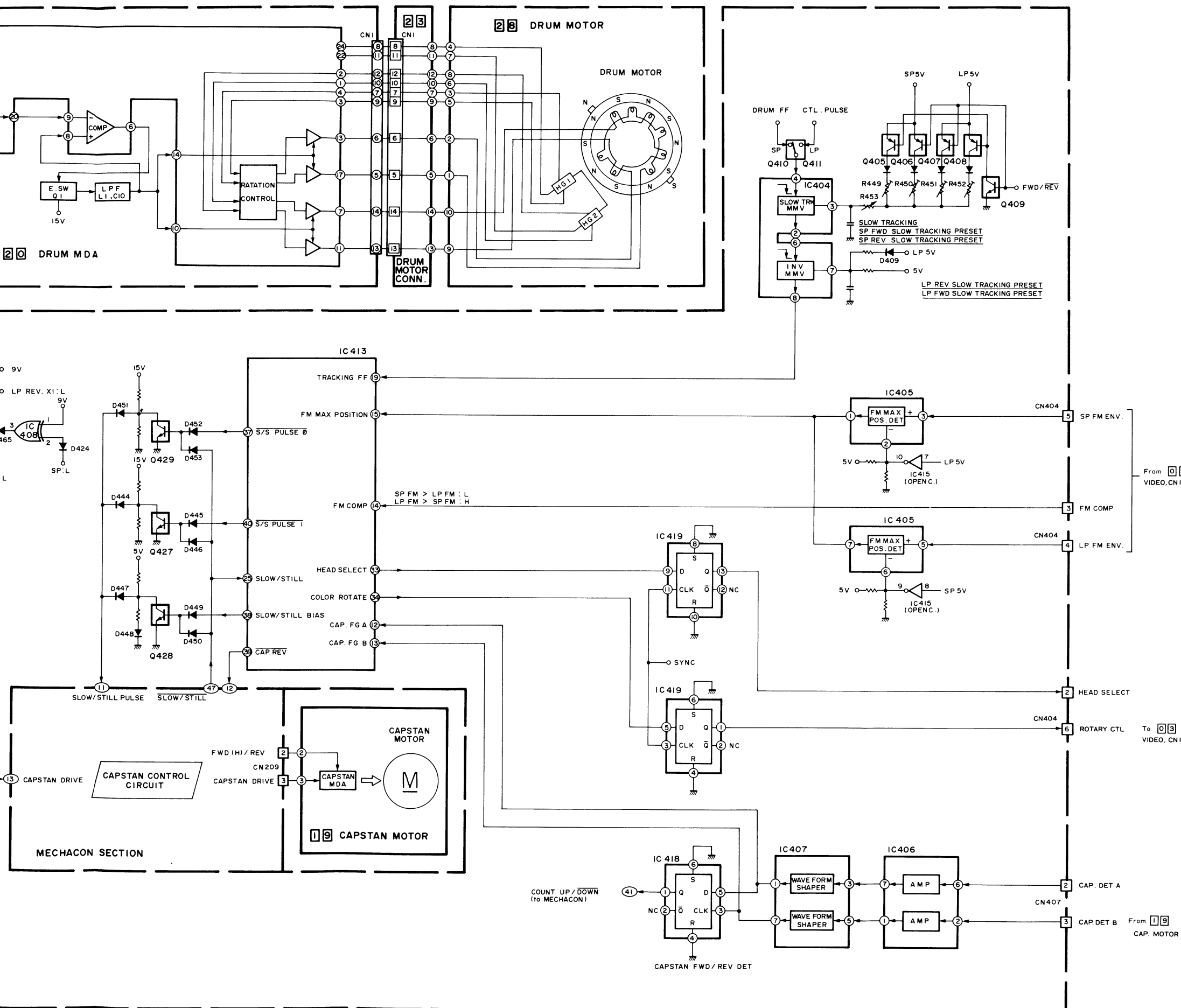
Y-Signalweg Luminance Circuit



Q4 SERVO BLOCK



Servo-Blockdarstellung Servo Block Diagram

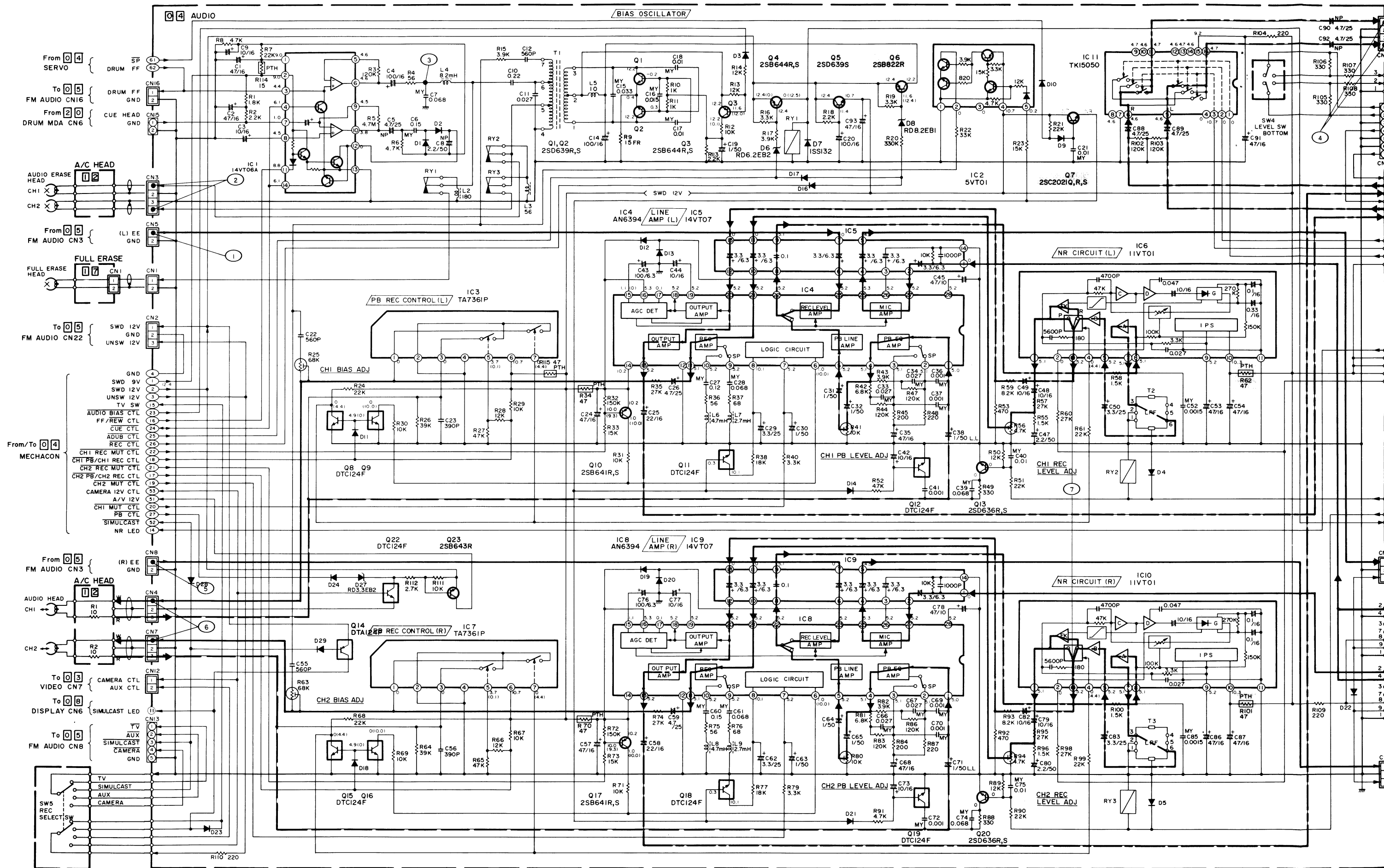


Audio-Schaltung
Audio Schematic Diagram

0 4

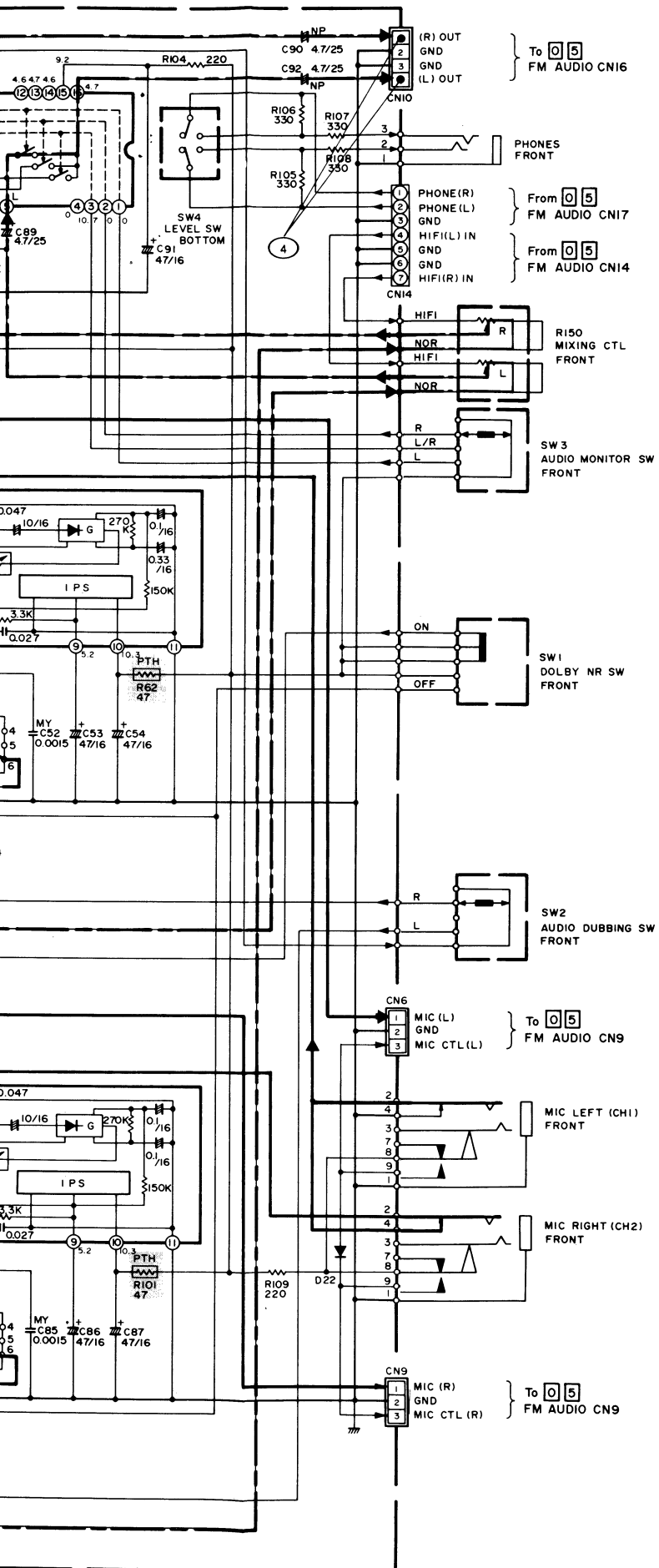
Audio-S
Audio S

0 4

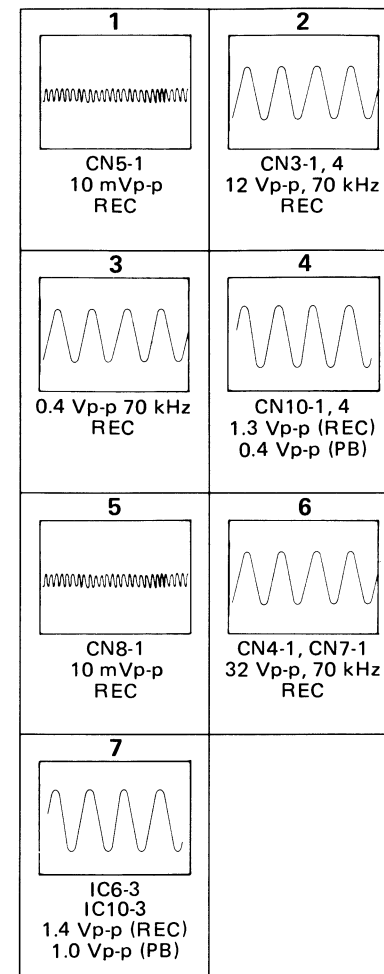


Audio-Schaltung Audio Schematic Diagram

0 4



Oszillogramme der Audio-Schaltung Waveforms of audio circuit



Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter bei der Aufnahme gemessen.
Sind zwischen den Aufnahme- und Wiedergabespannungen Unterschiede, so wird die Spannung bei der Wiedergabe in Klammern angegeben.

■ Grau unterlegte Bauteile sind Sicherheitsbauteile und dürfen nur gegen die Original-Ersatzteile ausgetauscht werden!

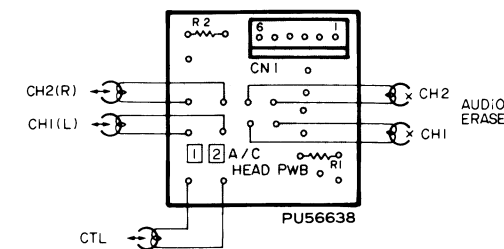
Die Oszillogramme werden bei der Aufnahme mit einem 1-kHz-Signal (−20 db) aufgezeichnet, während bei der Wiedergabe das 1-kHz-Signal vom Abgleichband kommt.

NOTES: Unless otherwise specified,

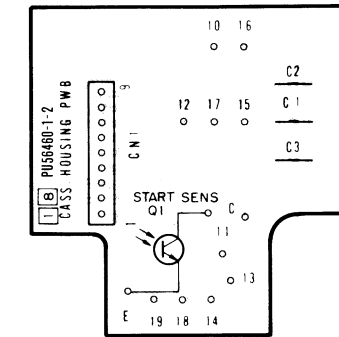
1. All resistance values are in ohms. (1/6 W).
2. All inductance values are in μ H.
3. All capacitance values are in μ F.
4. All diodes are 1SS133
5. Voltages are DC-measured with a digital voltmeter during recording mode.
6. Where voltage differs between recording and playback, the voltage during playback is shown in parentheses.
7. Shaded () parts are critical for safety. Replace only with specified part numbers.
8. Waveforms are measured with 1 kHz (−20dBs) during recording and playback with alignment tape (1 kHz).

Sensor- und Kopfanschlußplatten · Sensor and Head Conn. boards

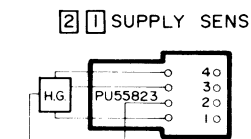
- A/CTL HEAD - 1 2



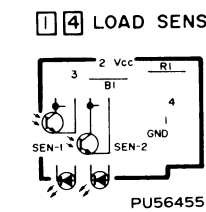
- CASSETTE HOUSING - 1 8



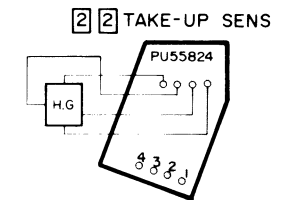
- SUPPLY SENSOR - 2 1



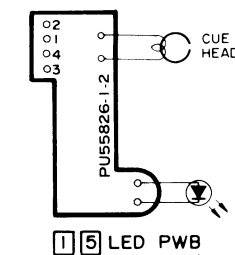
- LOADING SENSOR - 1 4



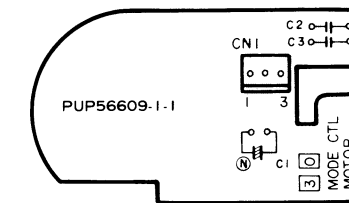
- TAKE-UP SENSOR - 2 2



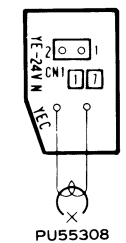
- LED - 1 5



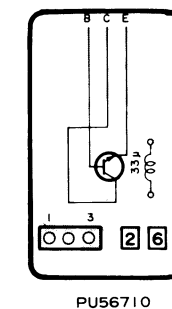
- MODE CTL MOTOR - 3 0



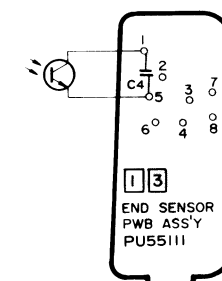
- FULL ERASE HEAD - 1 7



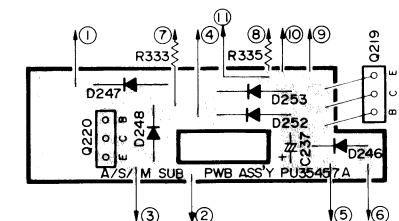
- POWER TRANSISTOR - 2 6



- END SENSOR - 1 3



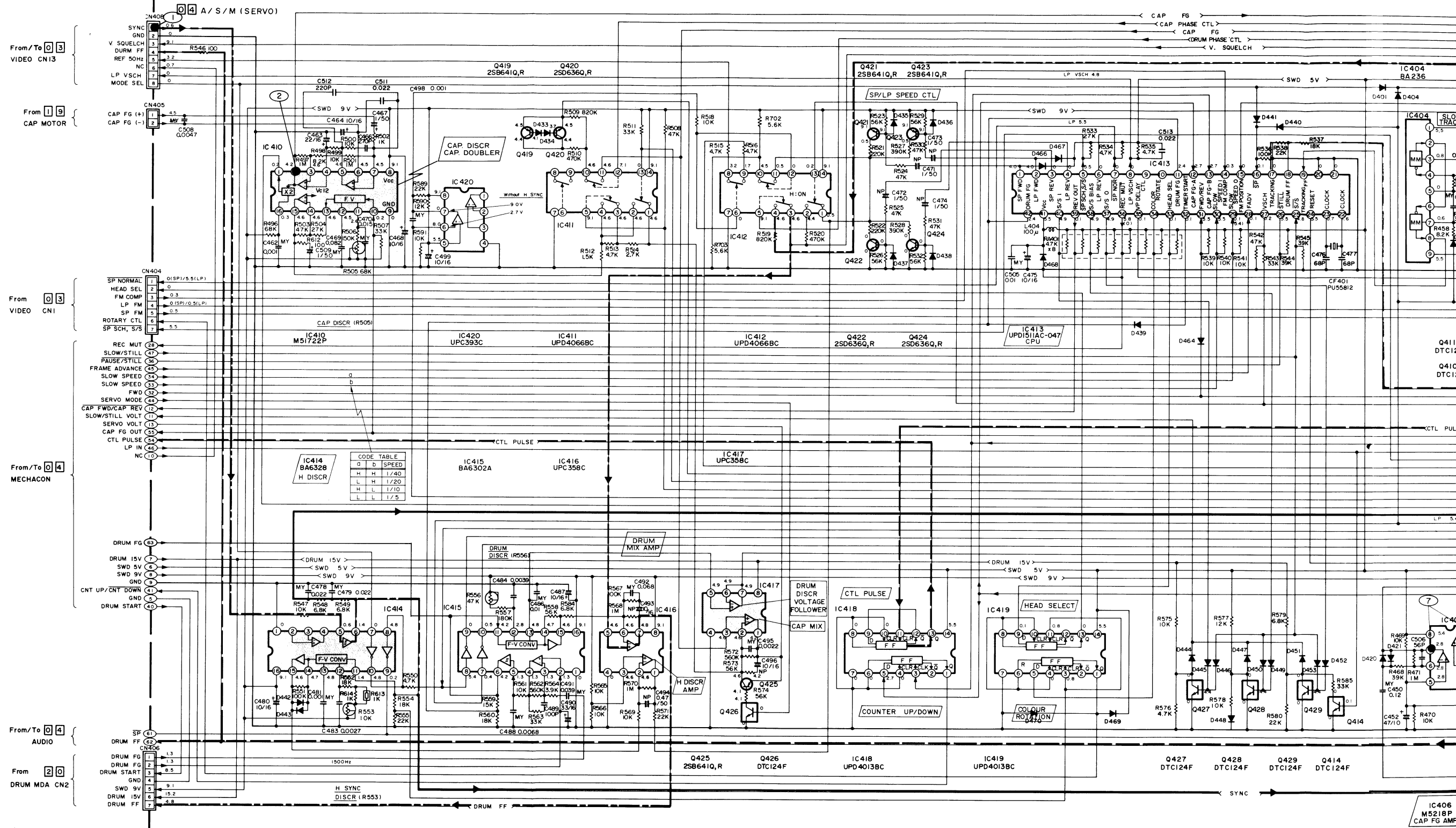
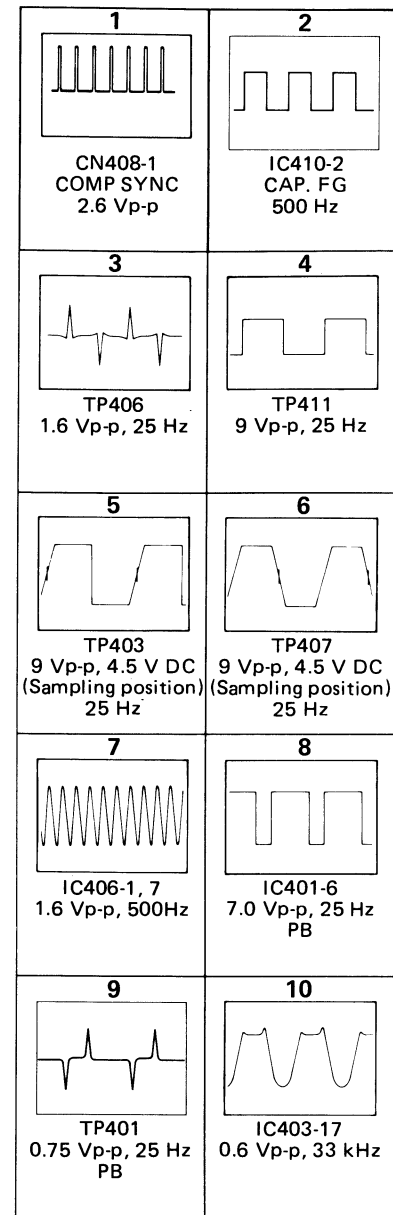
Zusatzplatte Mechacon Mechacon Sub board



Servo Servo 0 4

Schaltung Schematic Diagram

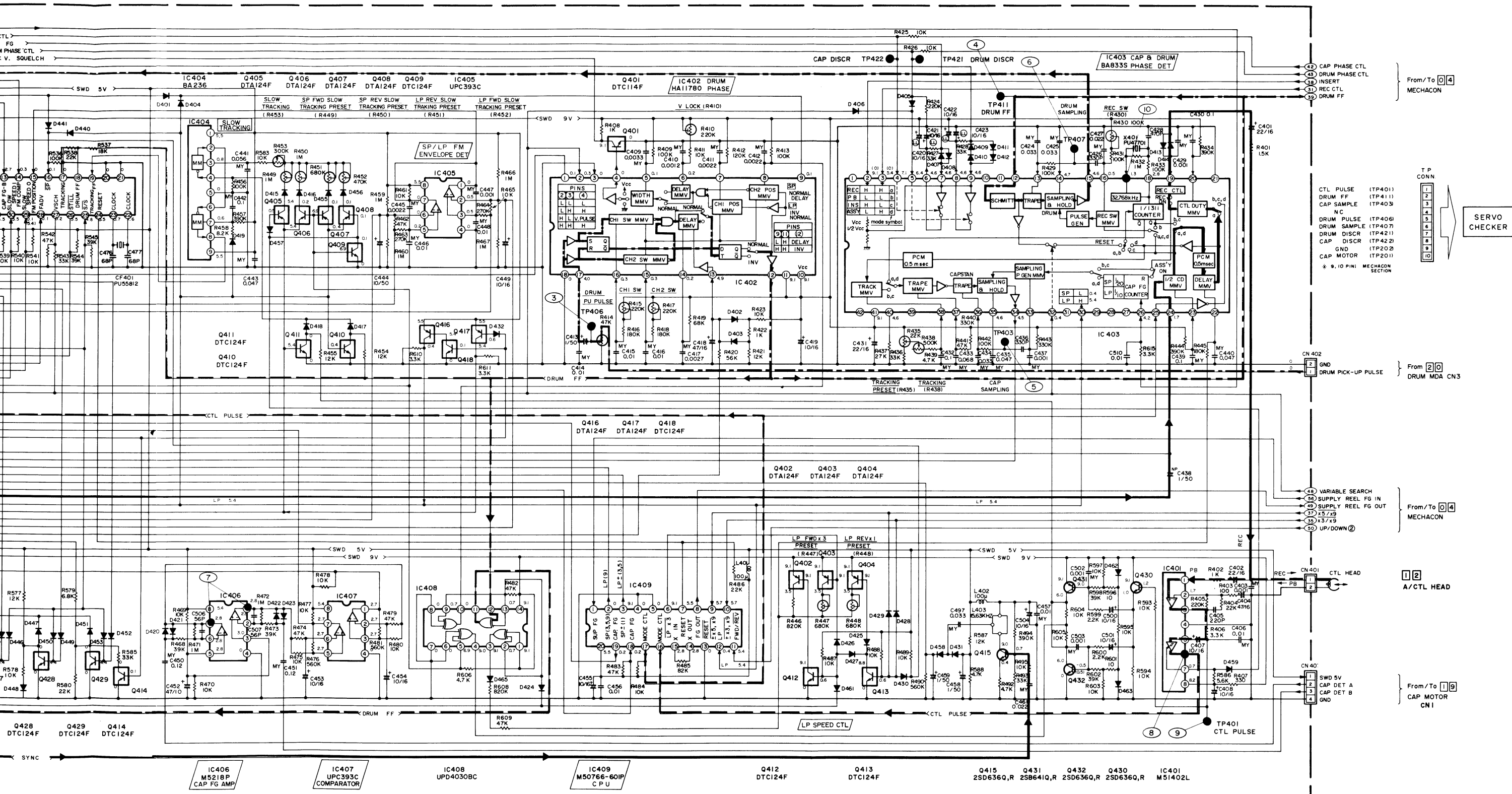
Oszillogramme der Servo-Schaltung
Waveforms of Servo circuit



Alle Gleichspannungen sind mit
talvoltmeter bei der Aufnahme
Betrieb) gemessen.
Sind zwischen den Aufnahme-
gabespannungen im (SP-Betrieb)
de, so wird die Spannung bei d
in Klammern angegeben.

Servo Schematic Diagram

0 4



Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter bei der Aufnahme im (SP-Betrieb) gemessen.
Sind zwischen den Aufnahme- und Wiedergabespannungen im (SP-Betrieb) Unterschiede, so wird die Spannung bei der Wiedergabe in Klammern angegeben.

Grau unterlegte Bauteile sind Sicherheitsbauteile und dürfen nur gegen die Original-Ersatzteile ausgetauscht werden!
Die Oszillogramme werden bei der Aufnahme im (SP-Betrieb) mit einem Farbbalkensignal aufgenommen, während bei der Wiedergabe im (SP-Betrieb) das Abgleichband verwendet wird.

NOTES: Unless otherwise specified,
1. All resistance values are in ohms. (1/6 W)
2. All inductance values are in μ H.
3. All capacitance values are in μ F.
4. All diodes are 1SS133
5. Voltages are DC-measured with a digital voltmeter during recording (SP mode).
6. Where voltage differs between recording (SP mode) and playback (SP mode), the voltage during playback is shown in parentheses.

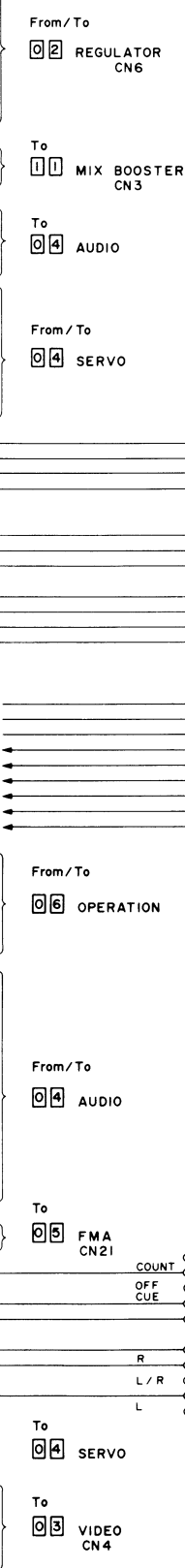
7. Shaded () parts are critical for safety. Replace only with specified part numbers.
8. The digital transistor is a transistor that includes built in resistors. Both PNP and NPN transistors are available.
9. Waveforms are measured with a color bar during recording (SP mode) and playback (SP mode) with alignment tape.

04

04

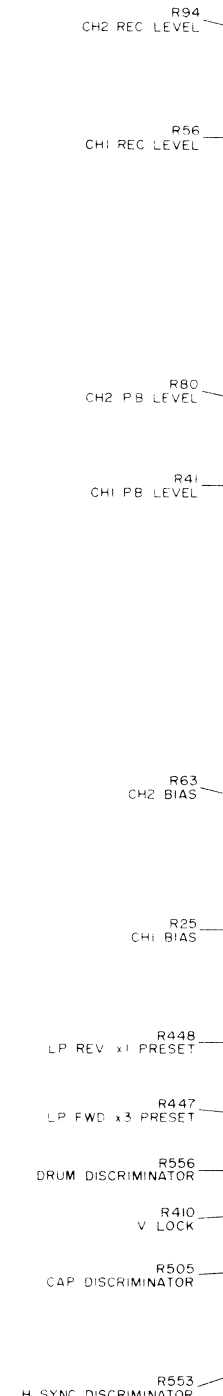
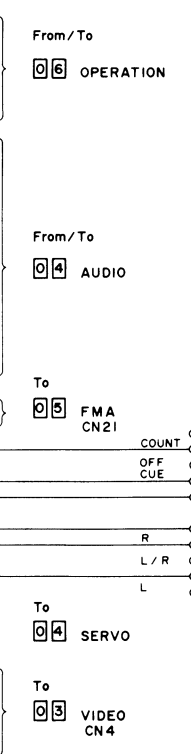


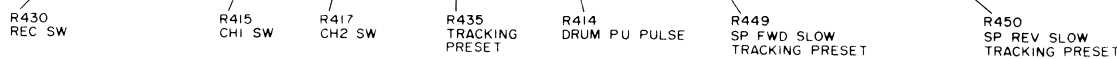
04



4. All diodes are 1SS133
5. Voltages are DC-measured with a digital voltmeter during stop mode.
6. Shaded () parts are critical for safety. Replace only with specified part numbers.

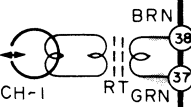
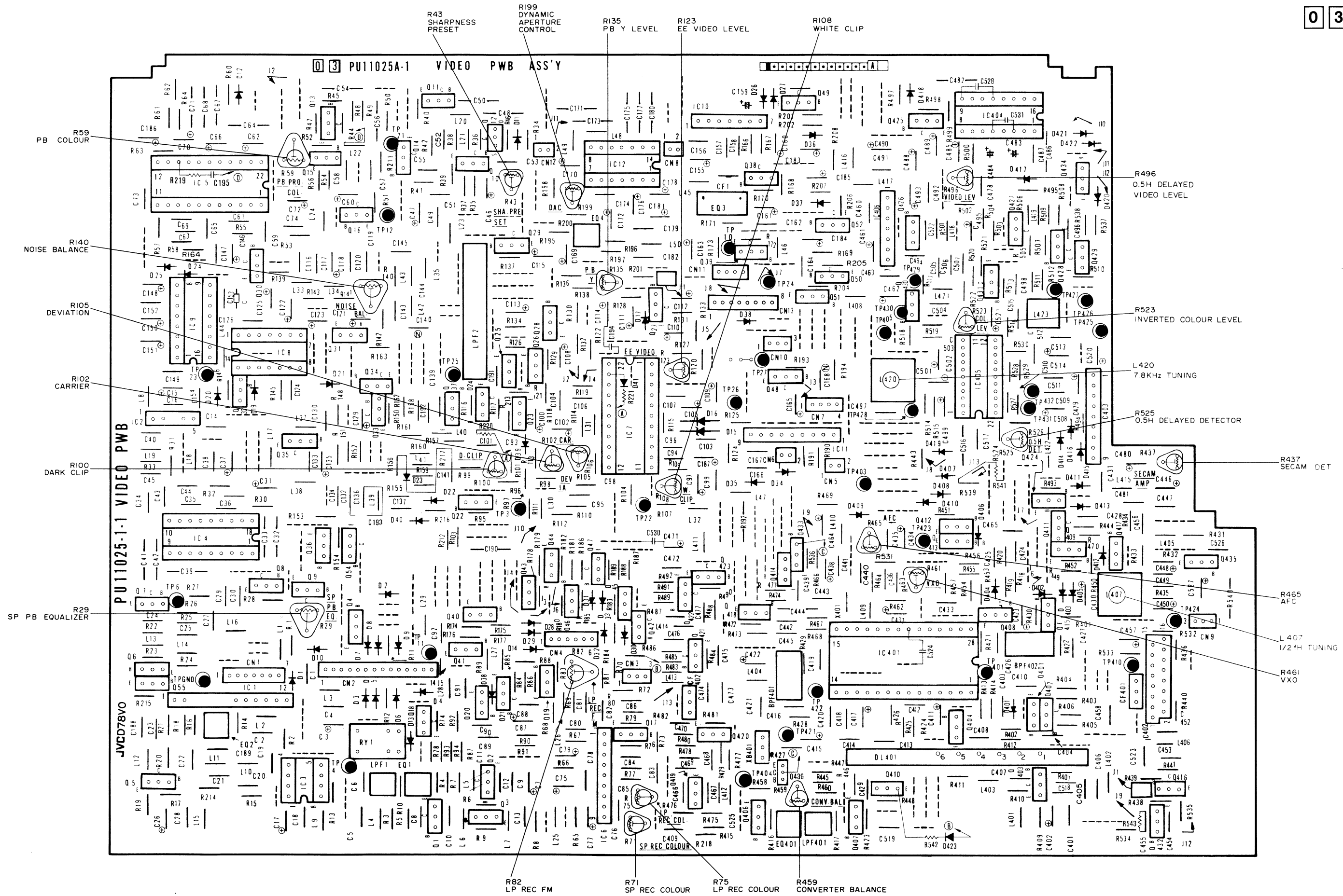
 Grau unterlegte Bauteile sind Sicherheitsbauteile und dürfen nur gegen die Original-Ersatzteile ausgewechselt werden!



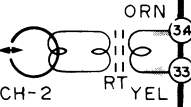
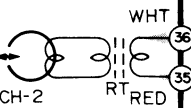


Video-Platte Video Circuit Board

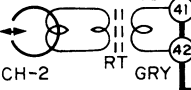
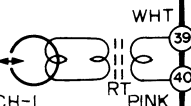
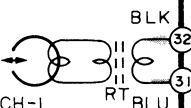
0 3



SP VIDEO HEADS



LP VIDEO HEADS

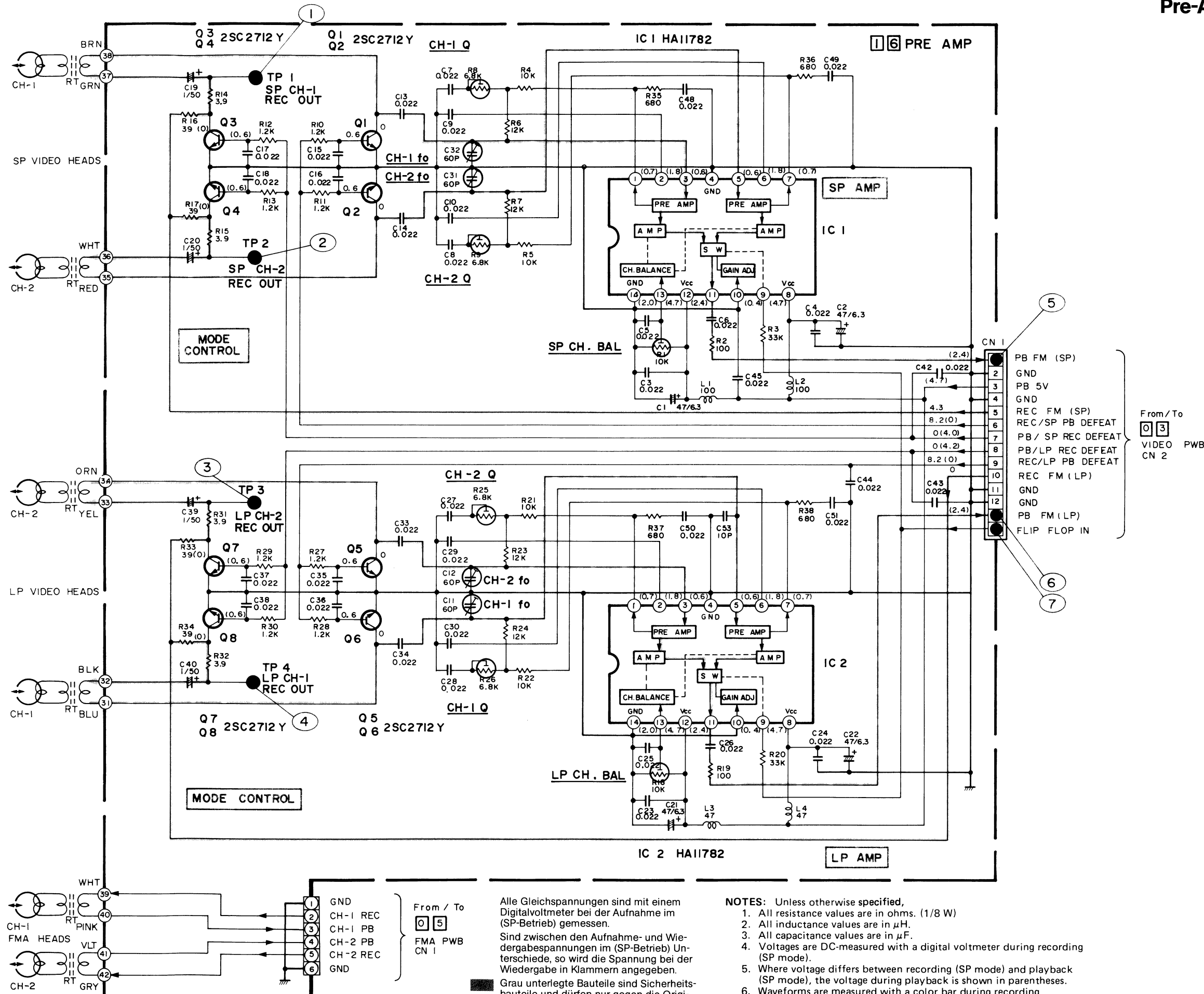


03

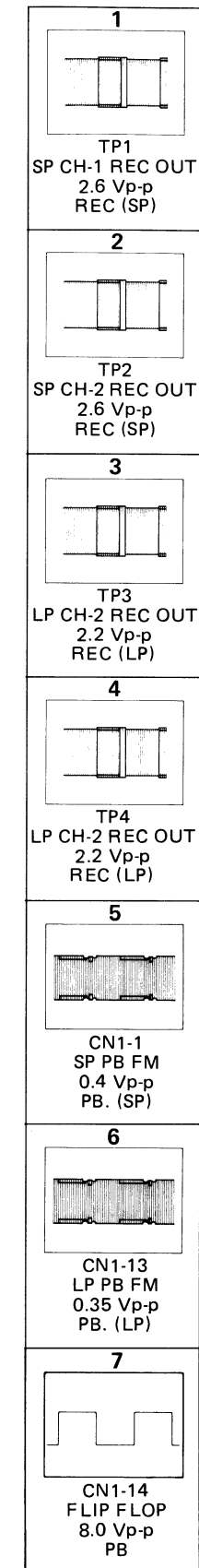


Vorverstärker-Schaltung Pre-Amp Schematic Diagram

Vorverstärker Pre-Amp



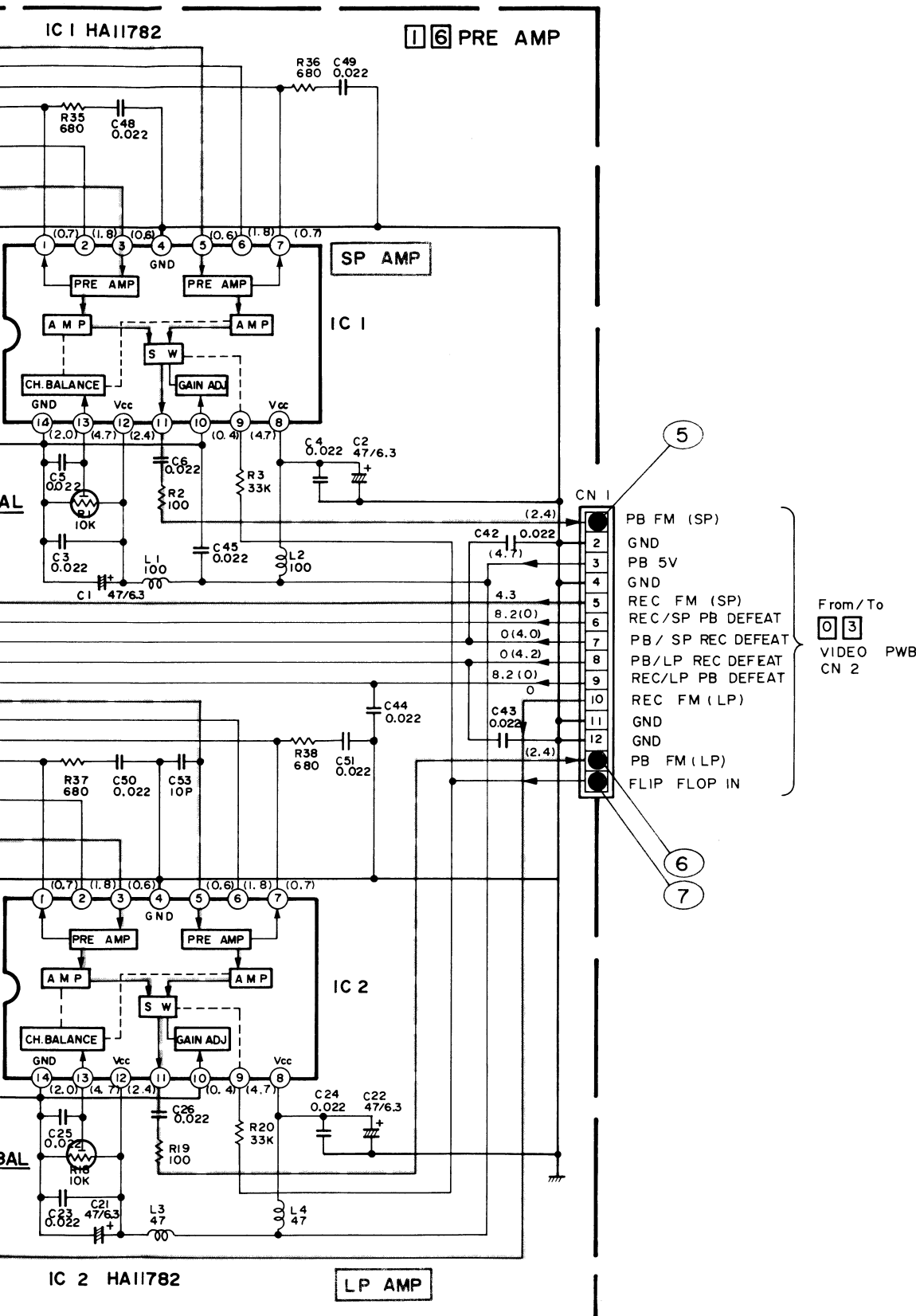
Oszillogramme des Vorverstärkers
Waveforms of Preamp. Circuit



Vorverstärker-Schaltung Pre-Amp Schematic Diagram

1 6

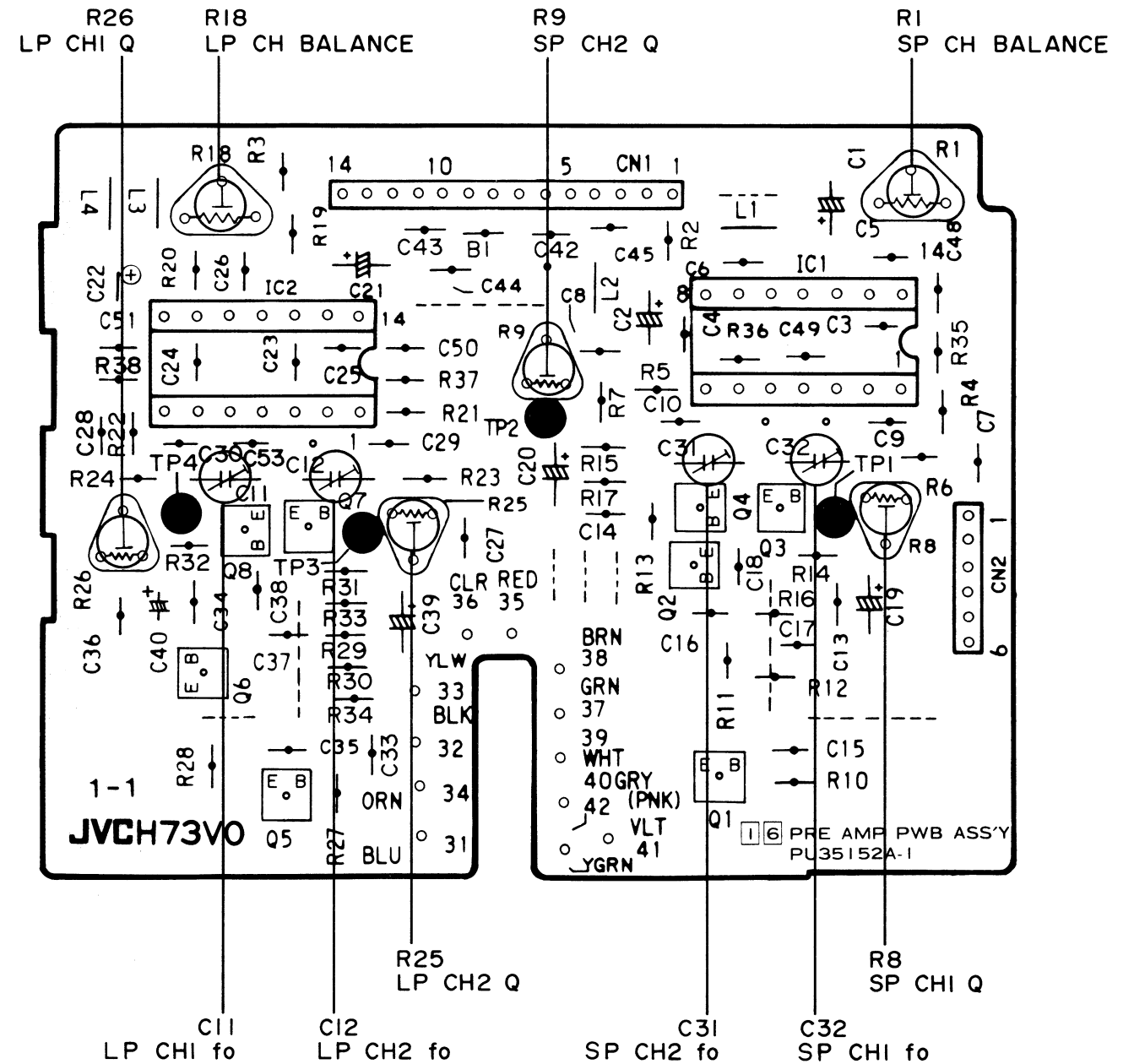
Oszillogramme des Vorverstärkers
Waveforms of Preamp. Circuit



- NOTES: Unless otherwise specified,
1. All resistance values are in ohms. (1/8 W)
 2. All inductance values are in μH .
 3. All capacitance values are in μF .
 4. Voltages are DC-measured with a digital voltmeter during recording (SP mode).
 5. Where voltage differs between recording (SP mode) and playback (SP mode), the voltage during playback is shown in parentheses.
 6. Waveforms are measured with a color bar during recording mode and playback mode with alignment tape.

Vorverstärker-Platte Pre-Amp Circuit Board

1 6



Y-Signalteil Luminance Section

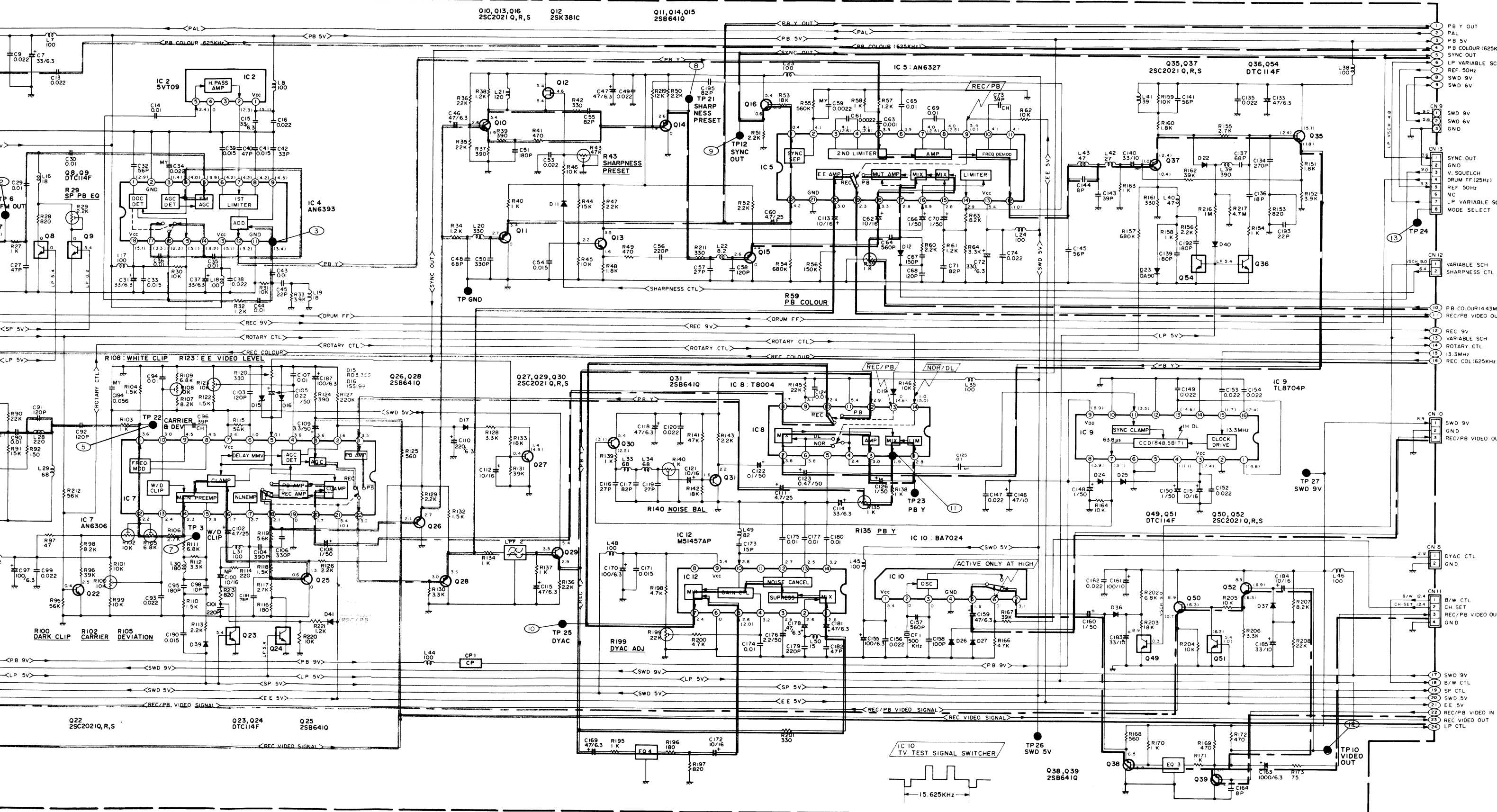
Y-Signalt Luminance



Video-Schaltung Video Schematic Diagram

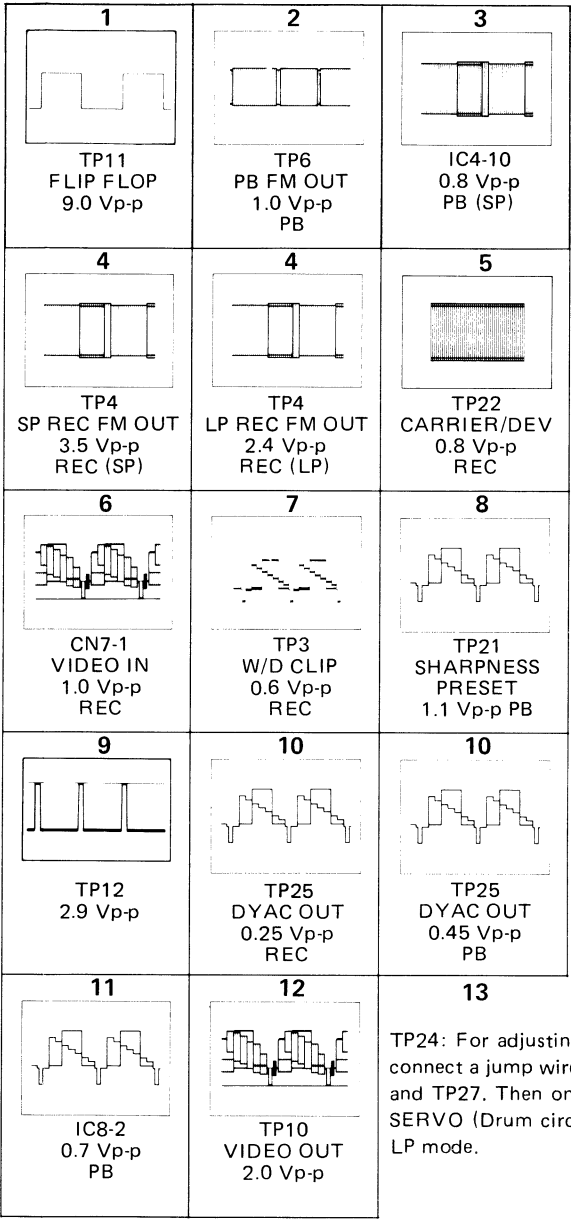
03

Y-Signaltteil
Luminance Section



Oszillogramme der Video-Schaltung
Waveforms of Video Circuit

Y-Signalteil
Luminance Section



NOTES: Unless otherwise specified,

1. All resistance values are in ohms. (1/6 W, 1/8 W)
2. All inductance values are in μ H.
3. All capacitance values are in μ F.
4. All diodes are 1SS133
5. Voltages are DC-measured with a digital voltmeter during recording (SP mode).
6. Where voltage differs between recording (SP mode) and playback (SP mode), the voltage during playback is shown in parentheses.
7. The digital transistor is a transistor that includes built in resistors. Both PNP and NPN transistors are available.
8. Waveforms are measured with a color bar during recording (SP mode) and playback (SP mode) with alignment tape.
9. Shaded () parts are critical for safety. Replace only with specified part numbers.

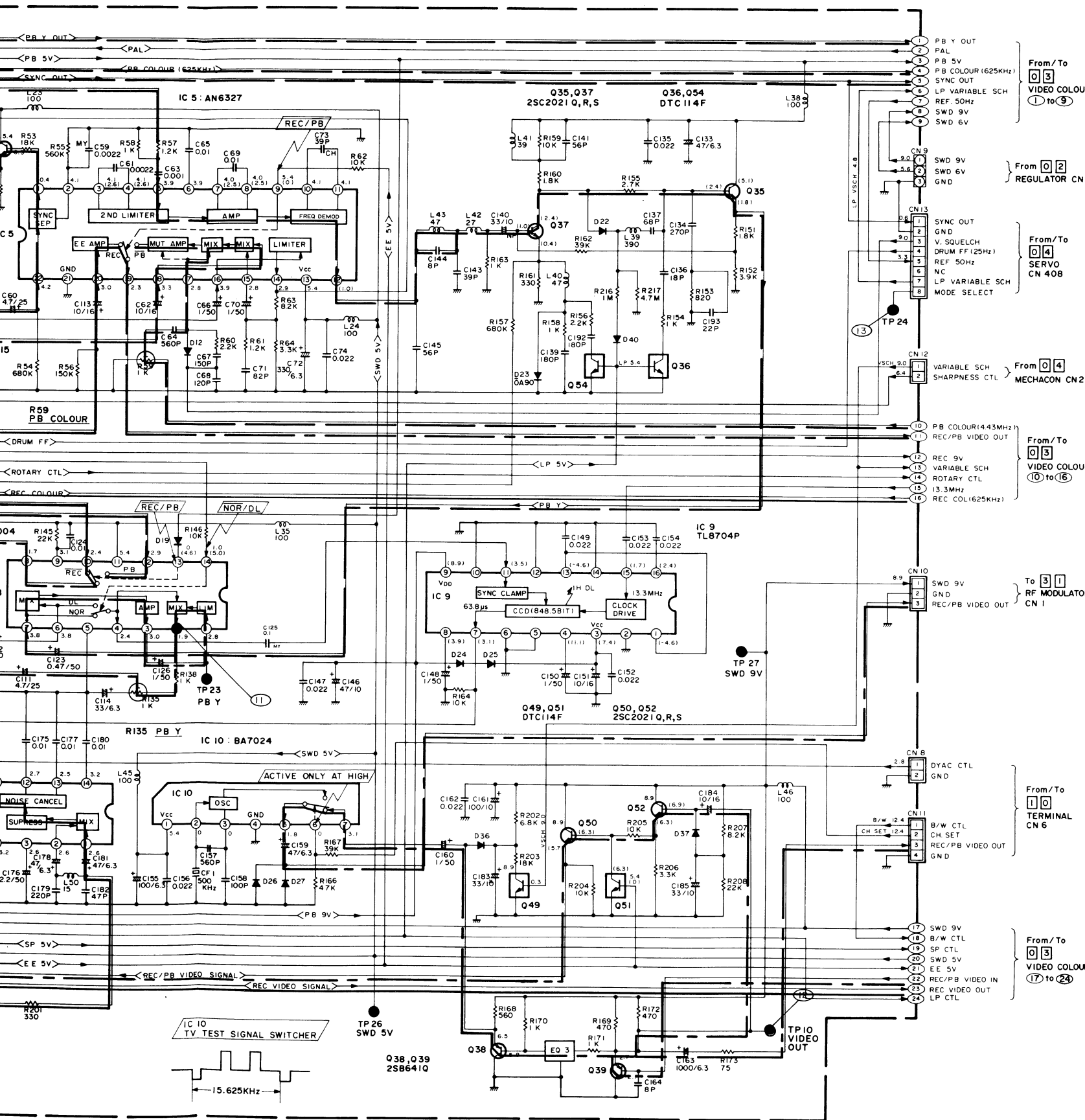
Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter bei der Aufnahme im (SP-Betrieb) gemessen.

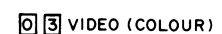
Sind zwischen den Aufnahme- und Wiedergabespannungen im (SP-Betrieb) Unterschiede, so wird die Spannung bei der Wiedergabe in Klammern angegeben.

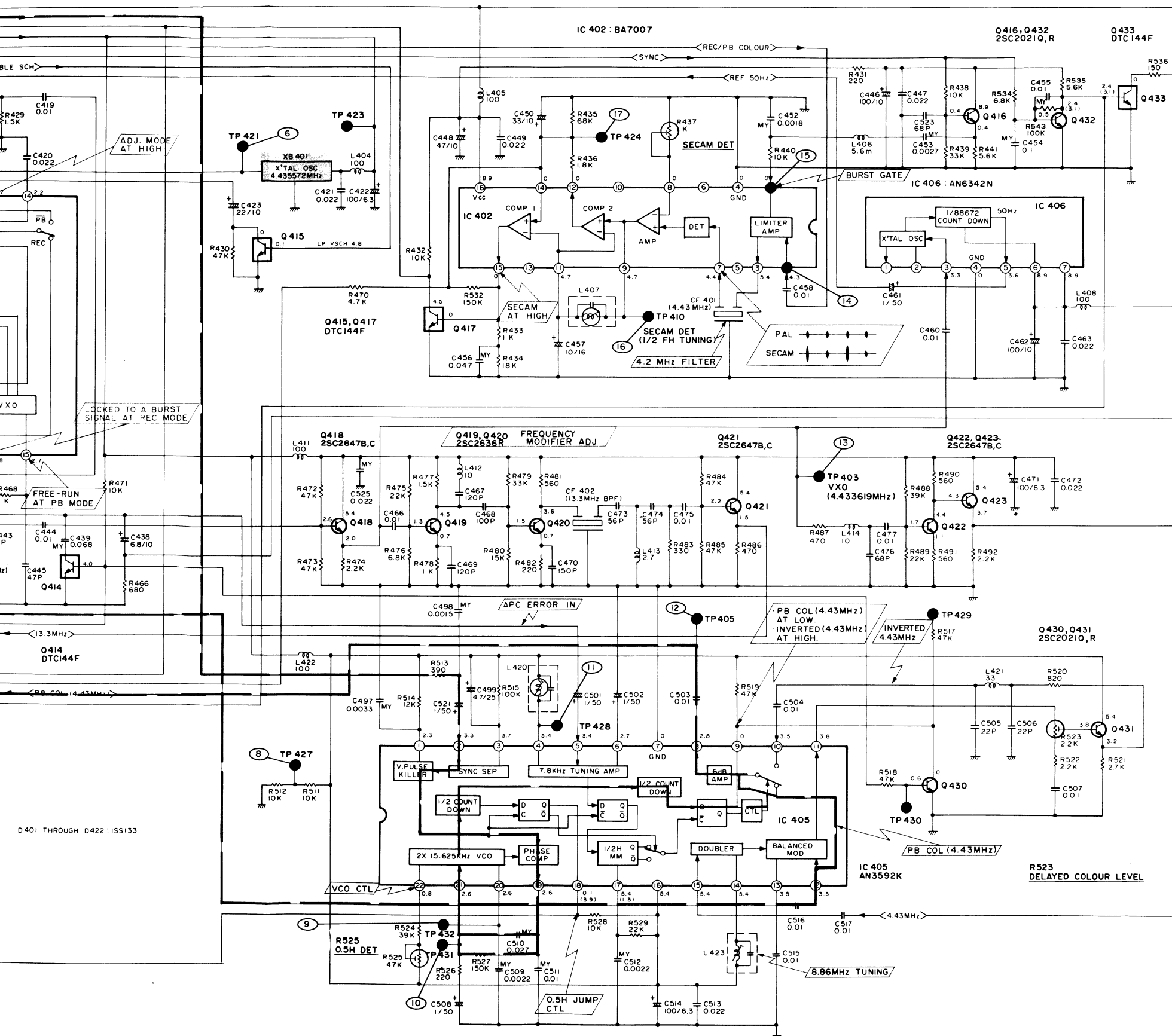
Grau unterlegte Bauteile sind Sicherheitsbauteile und dürfen nur gegen die Original-Ersatzteile ausgetauscht werden!

Die Oszillogramme werden bei der Aufnahme im (SP-Betrieb) mit einem Farbbalkensignal aufgenommen, während bei der Wiedergabe im (SP-Betrieb) das Abgleichband verwendet wird.

TP 24:
Beim Abgleich der Videoschaltung muß TP 24 und TP 27 miteinander verbunden werden. Dadurch wird nur der VIDEO- und SERVO- (Kopftrommel) Kreis im LP-Betrieb betrieben.



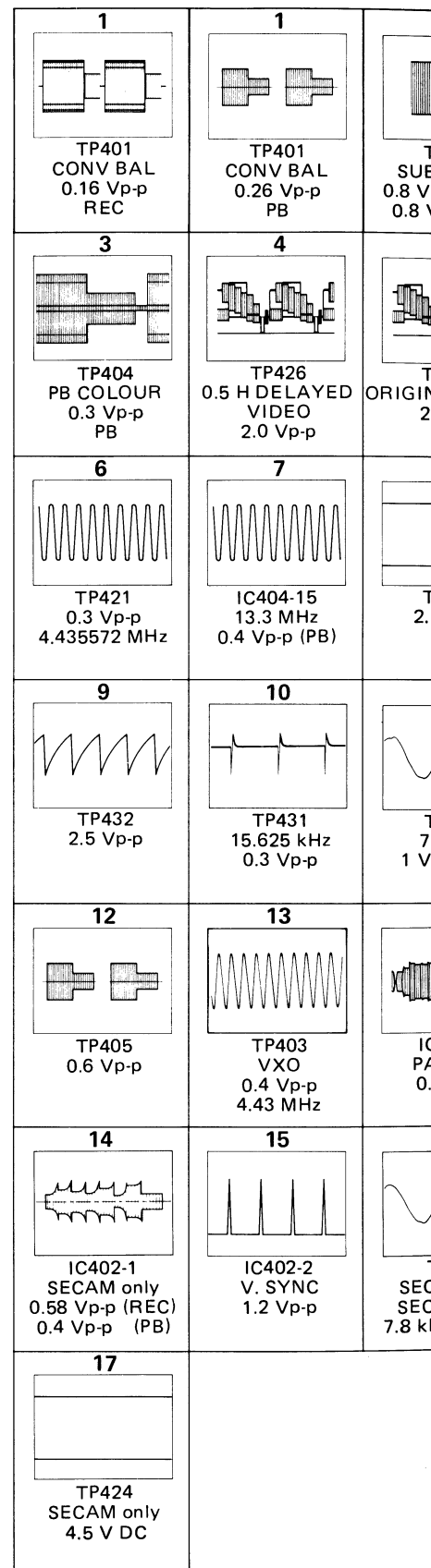




Oszillogramme der Video-Schaltung

Waveforms of Video Circuit

Farbsignalteil Colour Section



Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter bei der Aufnahme im (SP-Betrieb) gemessen.

Sind zwischen den Aufnahme- und Wiedergabespannungen im (SP-Betrieb) Unterschiede, so wird die Spannung bei der Wiedergabe in Klammern angegeben.

■ Grau unterlegte Bauteile sind Sicherheitsbauteile und dürfen nur gegen die Original-Ersatzteile ausgetauscht werden!

Die Oszillogramme werden bei der Aufnahme im (SP-Betrieb) mit einem Farbbalkensignal aufgenommen, während bei der Wiedergabe im (SP-Betrieb) das Abgleichband verwendet wird.

NOTES: Unless otherwise specified,

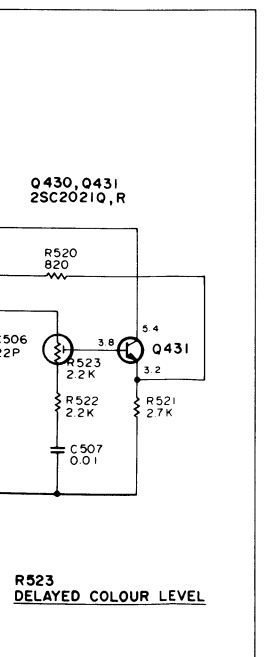
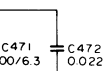
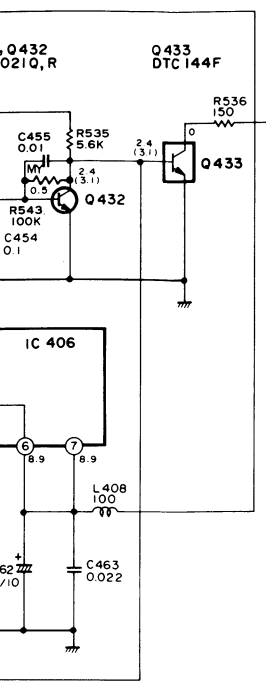
1. All resistance values are in ohms. (1/6 W, 1/8 W)
2. All inductance values are in μH .
3. All capacitance values are in μF .
4. All diodes are 1SS133.
5. Voltages are DC-measured with a digital voltmeter during recording (SP mode).
6. Where voltage differs between recording (SP mode) and playback (SP mode), the voltage during playback is shown in parentheses.
7. The digital transistor is a transistor that includes built in resistors. Both PNP and NPN transistors are available.
8. Waveforms are measured with a color bar during recording (SP mode) and playback (SP mode) with alignment tape.
9. Shaded () parts are critical for safety. Replace only with specified part numbers.

Video-Schaltung Video Schematic Diagram

0 3

Bedientasten-Platte Operation Circuit Board

0 6



Oszillogramme der Video-Schaltung Waveforms of Video Circuit

Farbsignalteil Colour Section

Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter bei der Aufnahme im (SP-Betrieb) gemessen.

Sind zwischen den Aufnahme- und Wiedergabespannungen im (SP-Betrieb) Unterschiede, so wird die Spannung bei der Wiedergabe in Klammern angegeben.

Grau unterlegte Bauteile sind Sicherheitsbauteile und dürfen nur gegen die Original-Ersatzteile ausgetauscht werden!

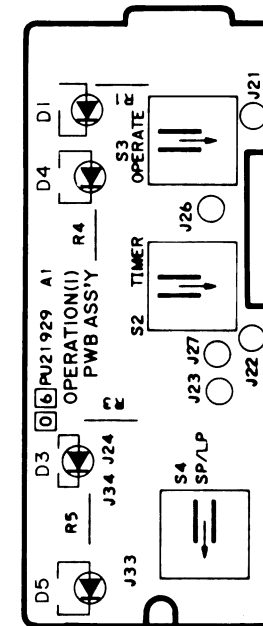
Die Oszillogramme werden bei der Aufnahme im (SP-Betrieb) mit einem Farbbalkensignal aufgenommen, während bei der Wiedergabe im (SP-Betrieb) das Abgleichband verwendet wird.

NOTES: Unless otherwise specified,

1. All resistance values are in ohms. (1/6 W, 1/8 W)
2. All inductance values are in μ H.
3. All capacitance values are in μ F.
4. All diodes are 1SS133.
5. Voltages are DC-measured with a digital voltmeter during recording (SP mode).
6. Where voltage differs between recording (SP mode) and playback (SP mode), the voltage during playback is shown in parentheses.
7. The digital transistor is a transistor that includes built in resistors. Both PNP and NPN transistors are available.
8. Waveforms are measured with a color bar during recording (SP mode) and playback (SP mode) with alignment tape.
9. Shaded () parts are critical for safety. Replace only with specified part numbers.

<p>1</p> <p>TP401 CONV BAL 0.16 Vp-p REC</p>	<p>1</p> <p>TP401 CONV BAL 0.26 Vp-p PB</p>	<p>2</p> <p>TP422 SUB CONV. 0.8 Vp-p (REC) 0.8 Vp-p (PB)</p>
<p>3</p> <p>TP404 PB COLOUR 0.3 Vp-p PB</p>	<p>4</p> <p>TP426 0.5 H DELAYED VIDEO 2.0 Vp-p</p>	<p>5</p> <p>TP425 ORIGINAL VIDEO 2 Vp-p</p>
<p>6</p> <p>TP421 0.3 Vp-p 4.435572 MHz</p>	<p>7</p> <p>IC404-15 13.3 MHz 0.4 Vp-p (PB)</p>	<p>8</p> <p>TP427 2.5 V DC</p>
<p>9</p> <p>TP432 2.5 Vp-p</p>	<p>10</p> <p>TP431 15.625 kHz 0.3 Vp-p</p>	<p>11</p> <p>TP428 7.8 kHz 1 Vp-p (PB)</p>
<p>12</p> <p>TP405 0.6 Vp-p</p>	<p>13</p> <p>TP403 VXO 0.4 Vp-p 4.43 MHz</p>	<p>14</p> <p>IC402-1 PAL only 0.5 Vp-p</p>
<p>14</p> <p>IC402-1 SECAM only 0.58 Vp-p (REC) 0.4 Vp-p (PB)</p>	<p>15</p> <p>IC402-2 V. SYNC 1.2 Vp-p</p>	<p>16</p> <p>TP410 SECAM only 7.8 kHz, 6 Vp-p</p>
<p>17</p> <p>TP424 SECAM only 4.5 V DC</p>		

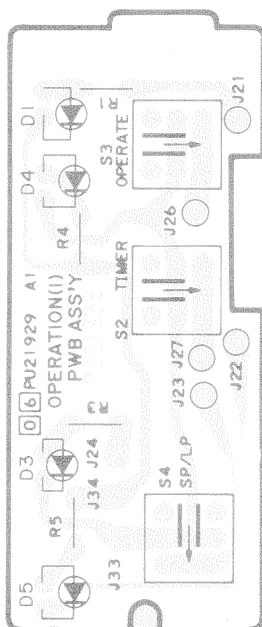
— OPERATION 1 —



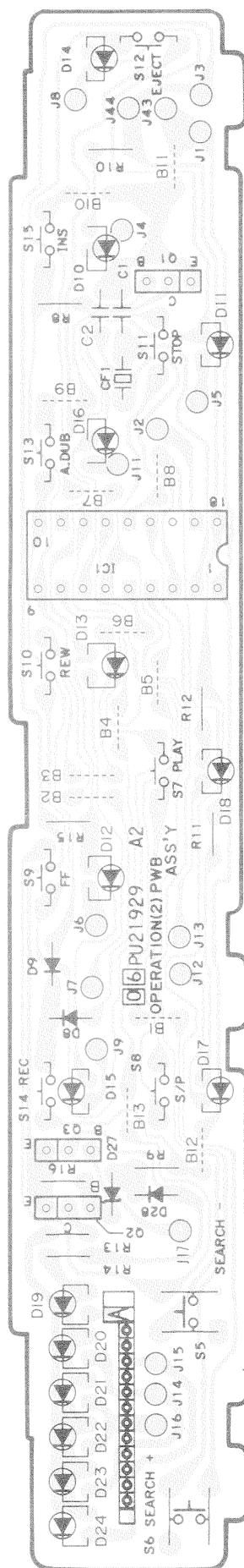
Bedientasten-Platte Operation Circuit Board

0 6

— OPERATION 1 —

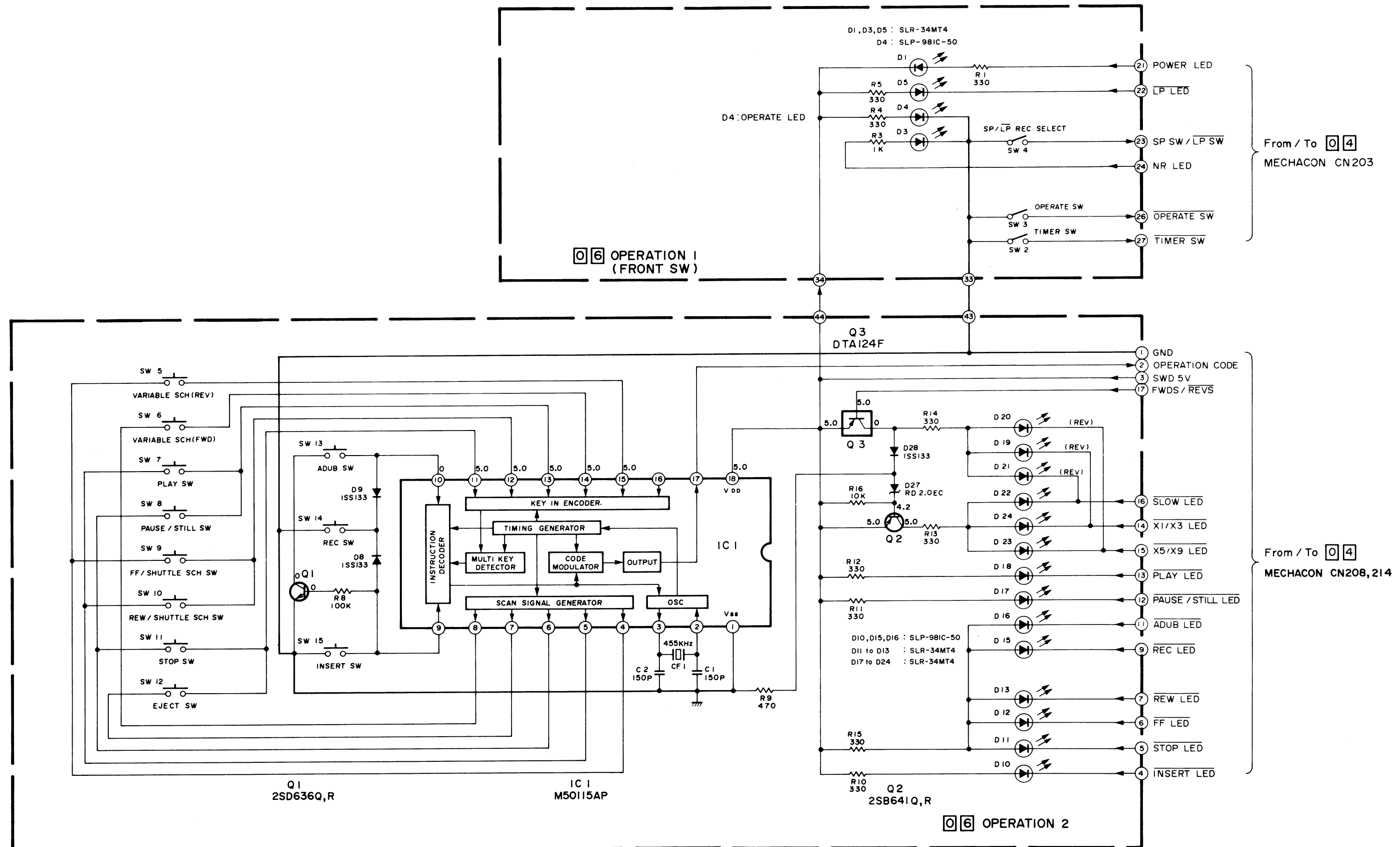


— OPERATION 2 —



Bedienteil-Schaltungen Operation Schematic Diagram

0 6

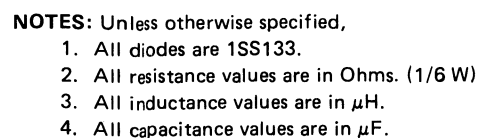


Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter im Stopp-Betrieb gemessen.

NOTE: Voltages are DC-measured with a digital voltmeter during stop mode.

24

24



5. Voltages are DC-Measured with a digital voltmeter during receiving a stereo broadcast.
6. Where voltage differs between stereo and bilingual the voltage during bilingual is shown in parentheses.

7. Waveforms are measured with a color bar during stereo and bilingual broadcast.
8. Shaded () parts are critical for safety. Replace only with specified part numbers.

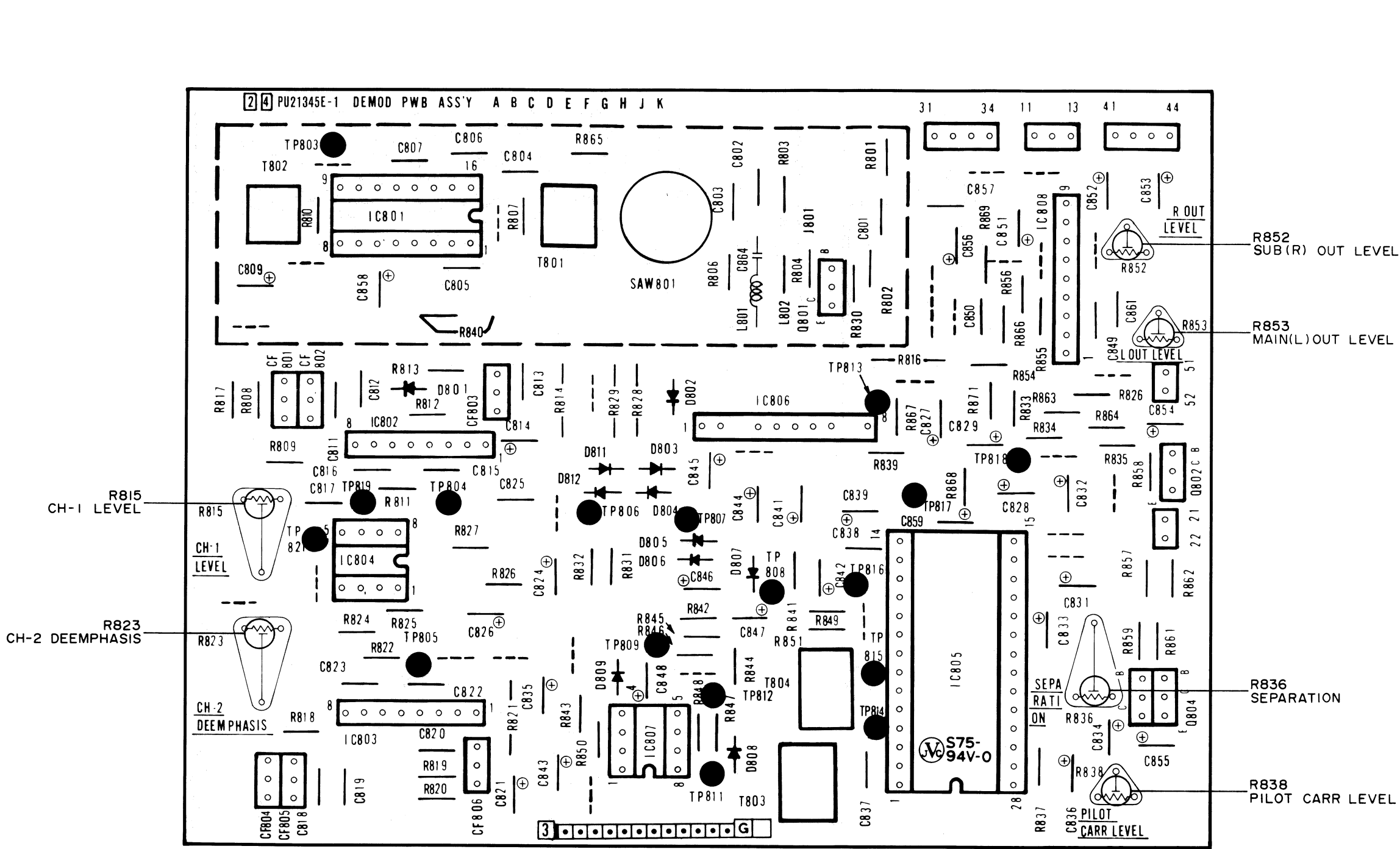
Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter während des Empfangs einer STEREO-Testsendung gemessen.

Treten zwischen STEREO und 2 TON Meßspannungsunterschiede auf, so stehen die Werte für den 2 TON-Empfang in Klammern.

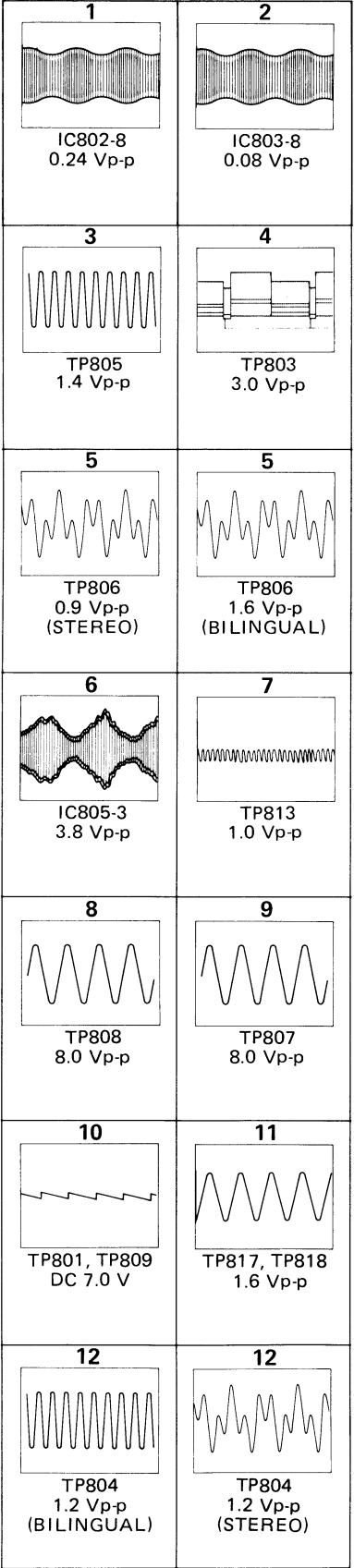
Die Signale (Oszillogramme) werden während des Empfangs einer STEREO- oder 2 TON-Testsendung gemessen. Grau unterlegte Bauteile sind Sicherheitsbauteile und dürfen nur gegen die Original-Ersatzteile ausgewechselt werden!

Demodulator-Platte
Demodulator Circuit Board

2 4

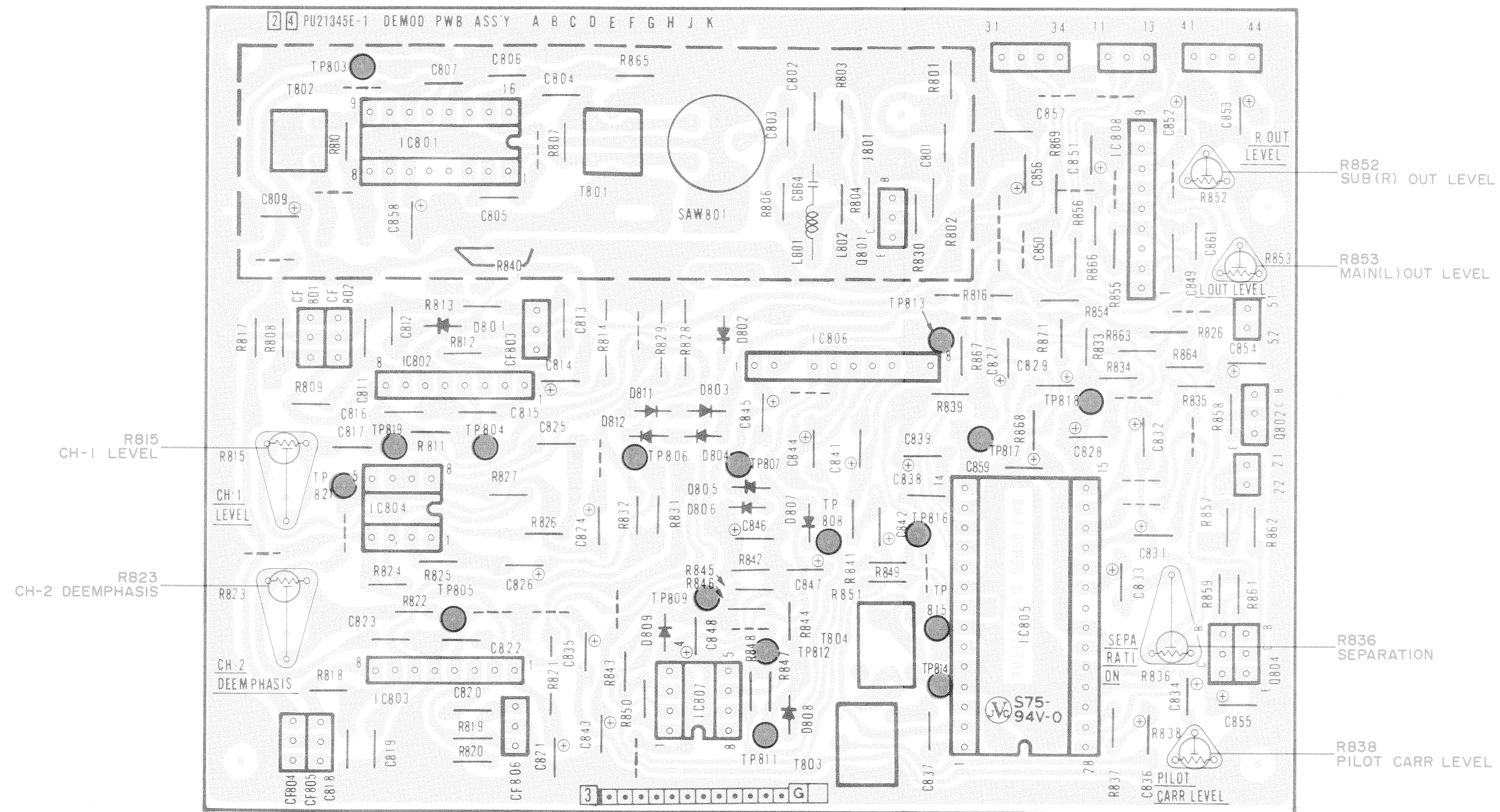


Oszillogramme des Demodulator-Kreises
Waveforms of Demodulator Circuit

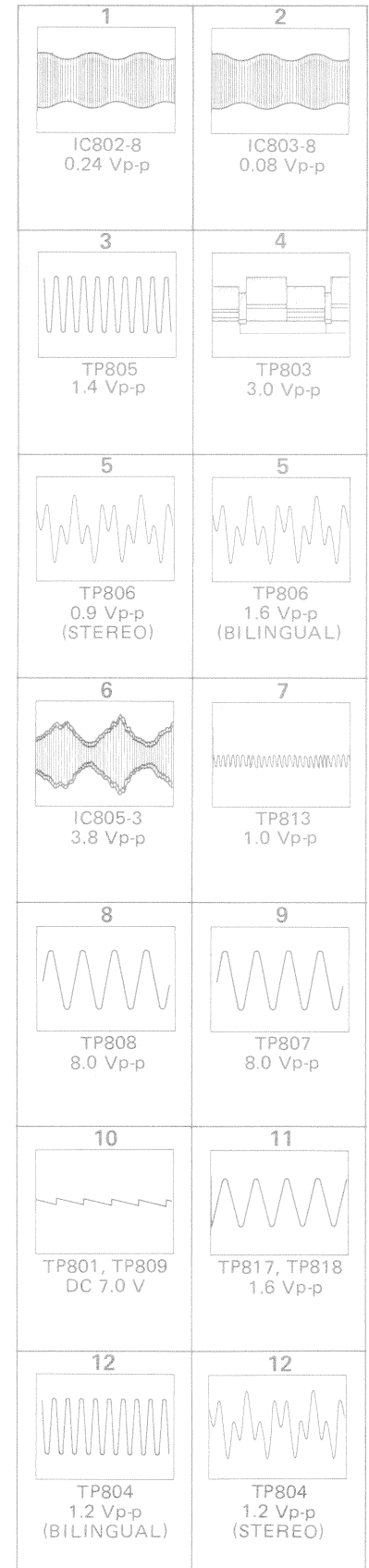


Demodulator-Platte Demodulator Circuit Board

2 4

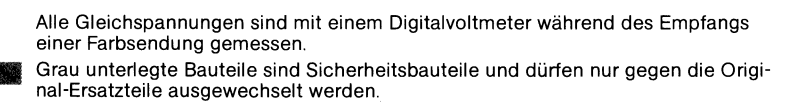


Oszillogramme des Demodulator-Kreises
Waveforms of Demodulator Circuit



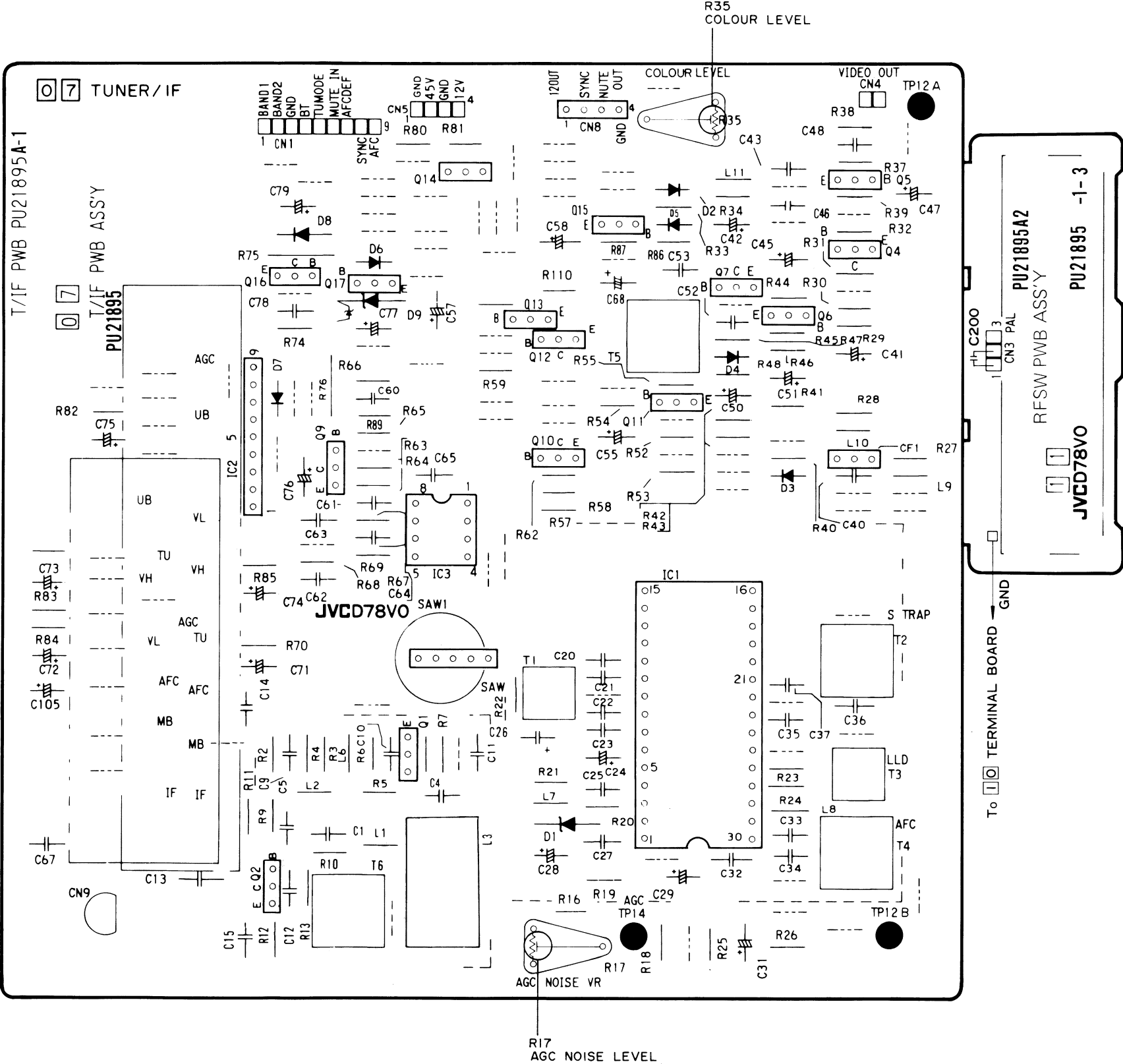
07

07



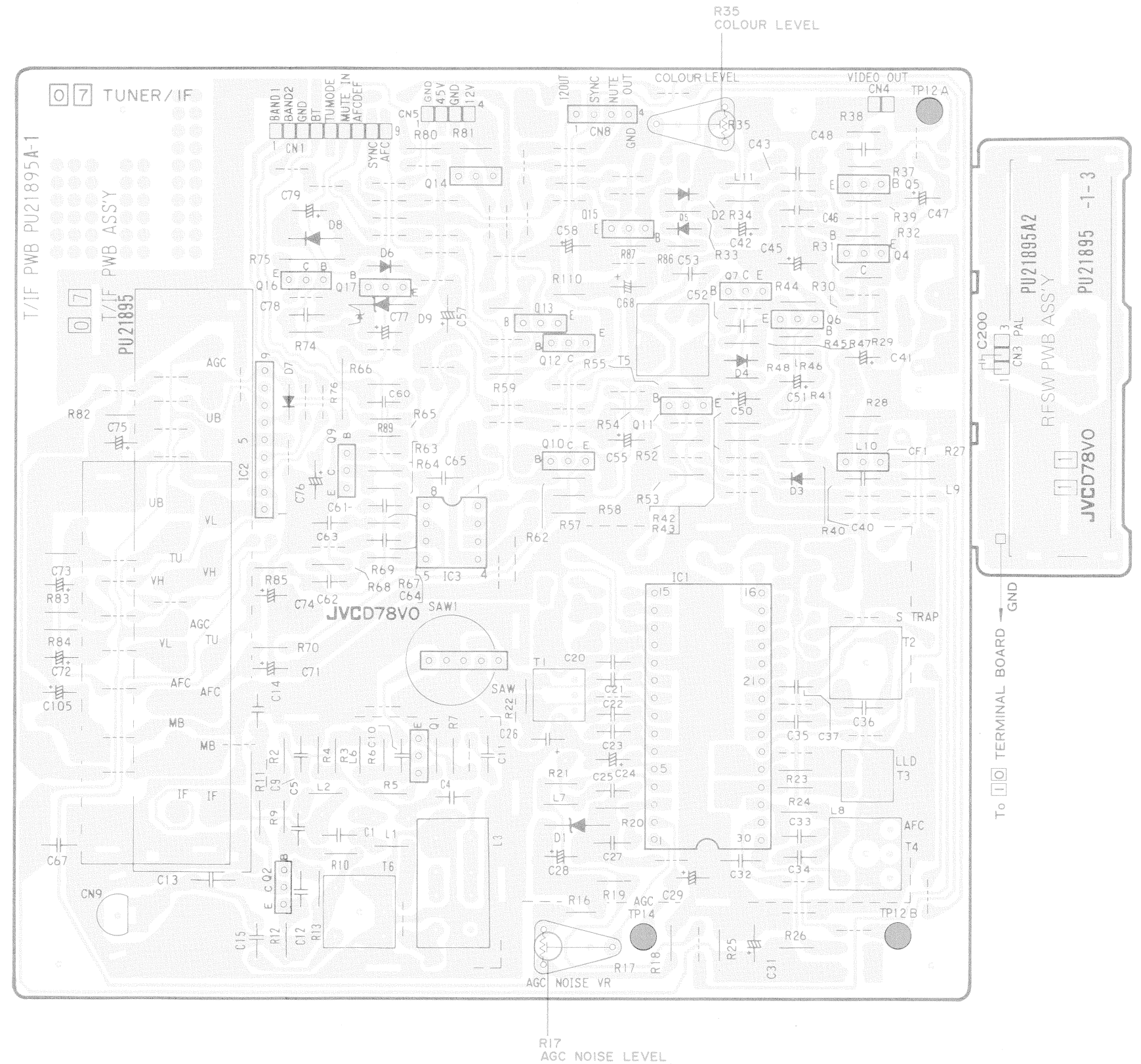
Tuner/ZF-Platte
Tuner/IF Circuit Board

07



Tuner/ZF-Platte
Tuner/IF Circuit Board

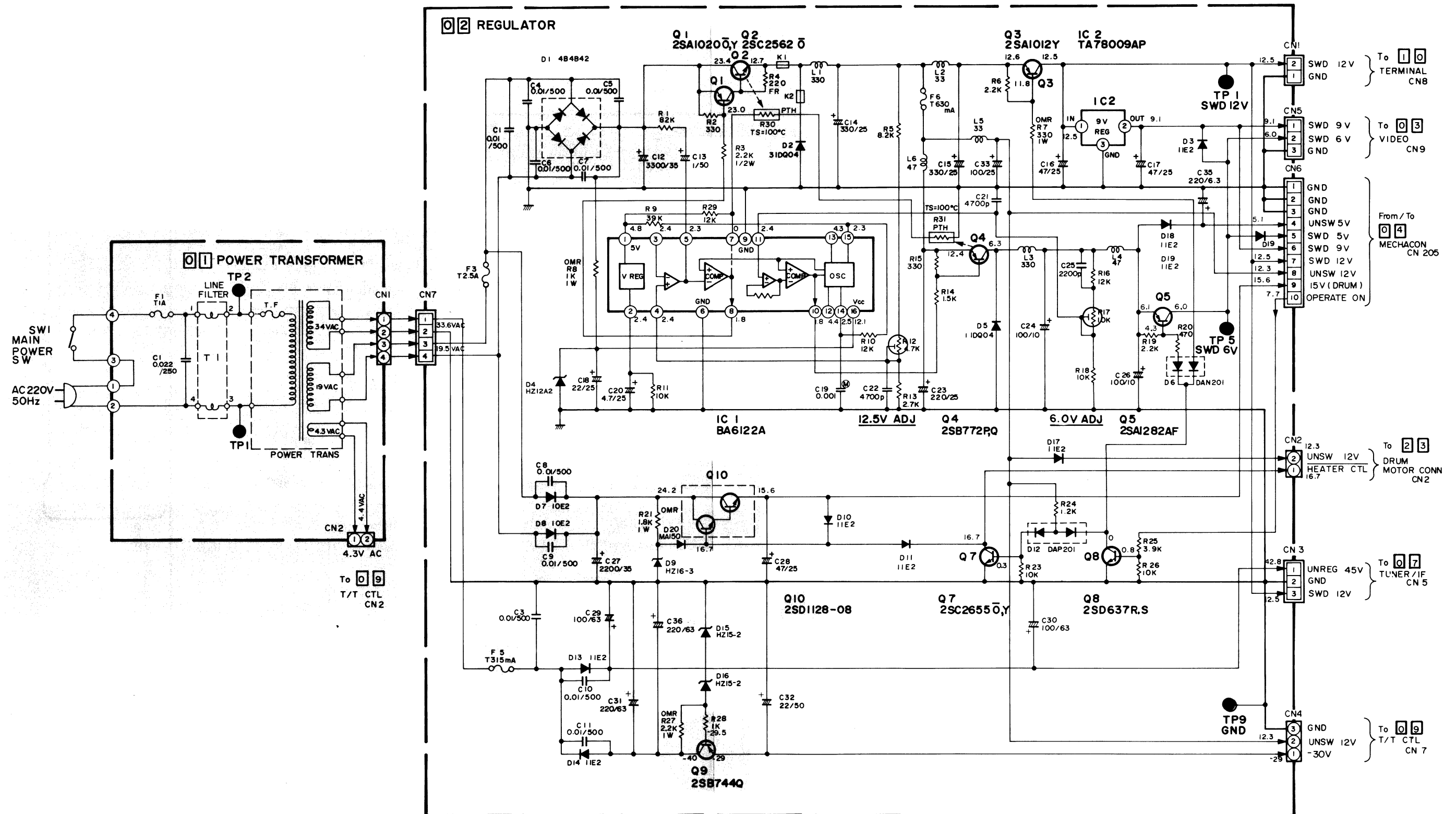
0 7



Regelnetzteil Regulator

0 2

Schaltung Schematic Diagram



Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter im Stopp-Betrieb gemessen.

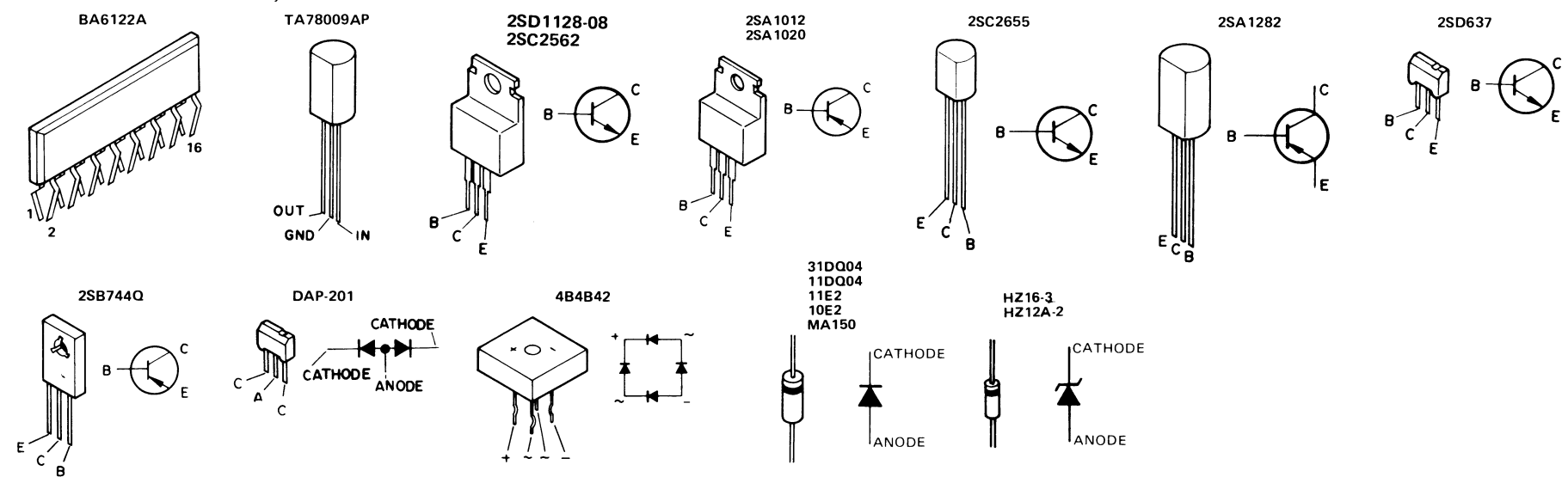
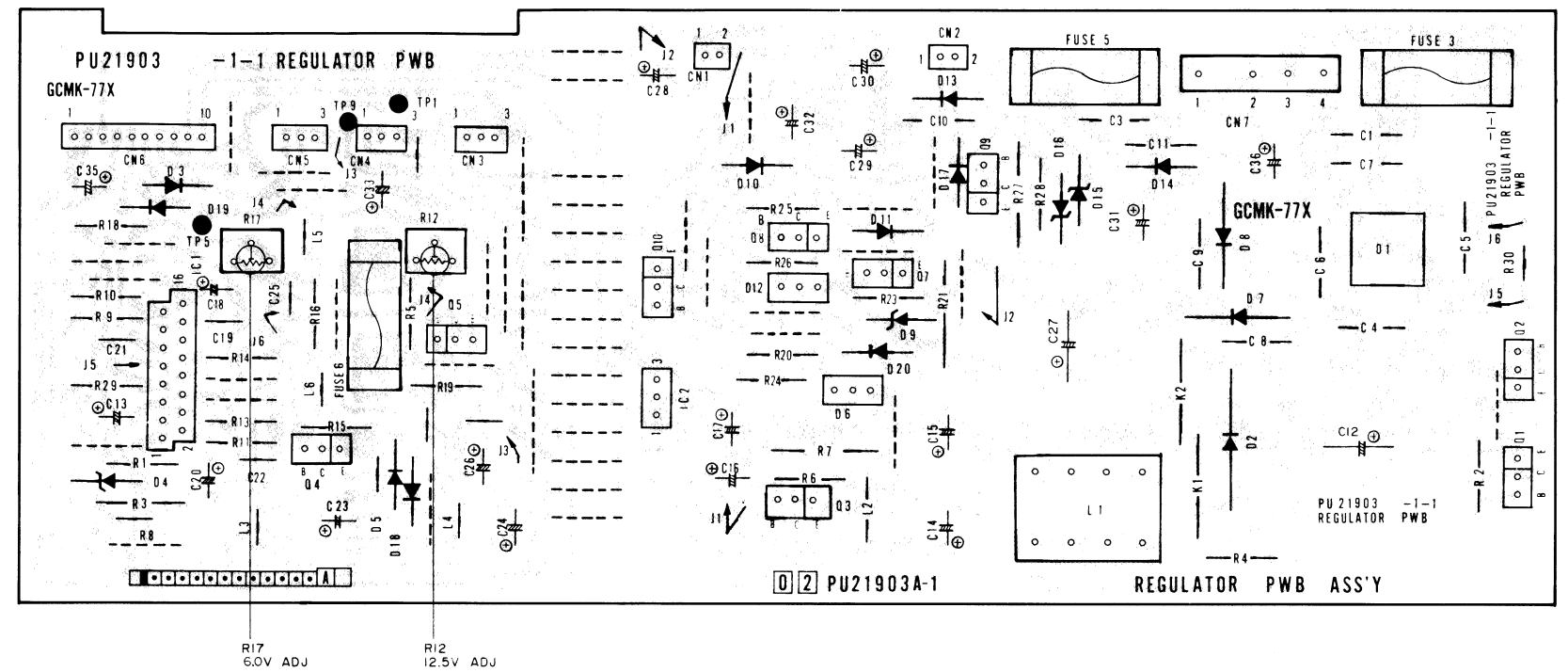
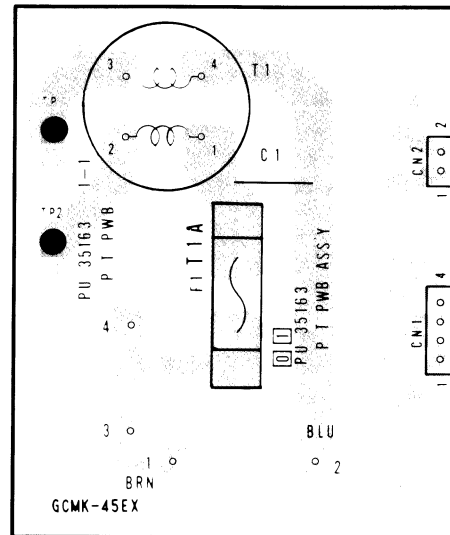
Grau unterlegte Bauteile sind Sicherheitsbauteile und dürfen nur gegen die Original-Ersatzteile ausgewechselt werden!

NOTES: Unless otherwise specified.

1. All resistance values are in ohms. (1/8 W)
2. All inductance values are in μ H.
3. All capacitance values are in μ F.
4. Voltages are DC-measured with a digital voltmeter during stop mode.
5. Shaded () parts are critical for safety. Replace only with specified part numbers.

02

01

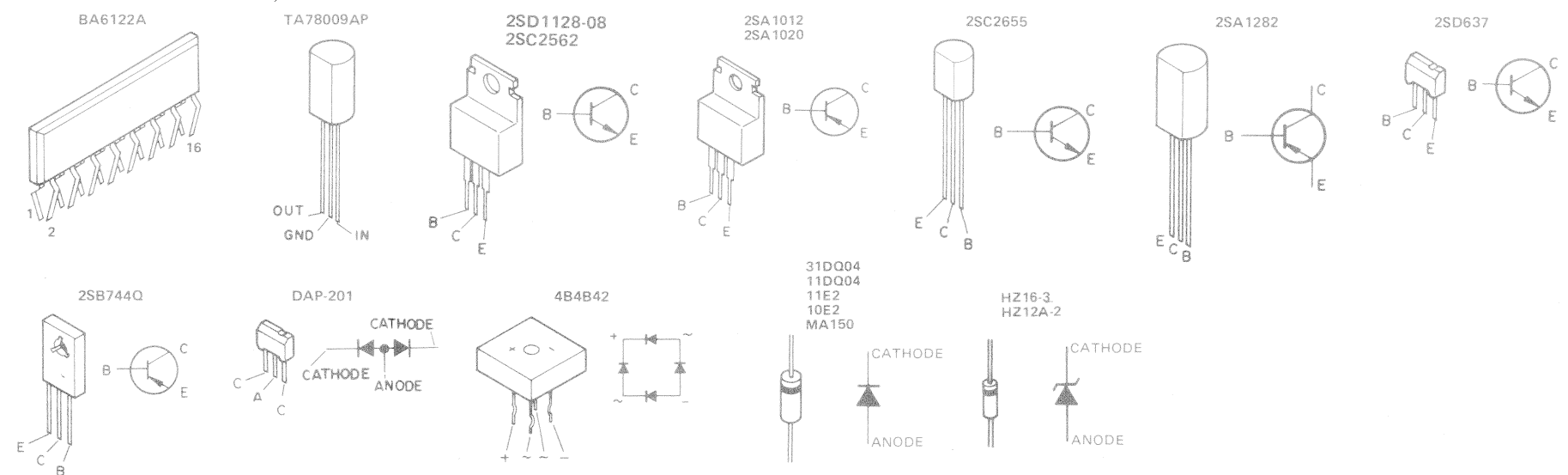
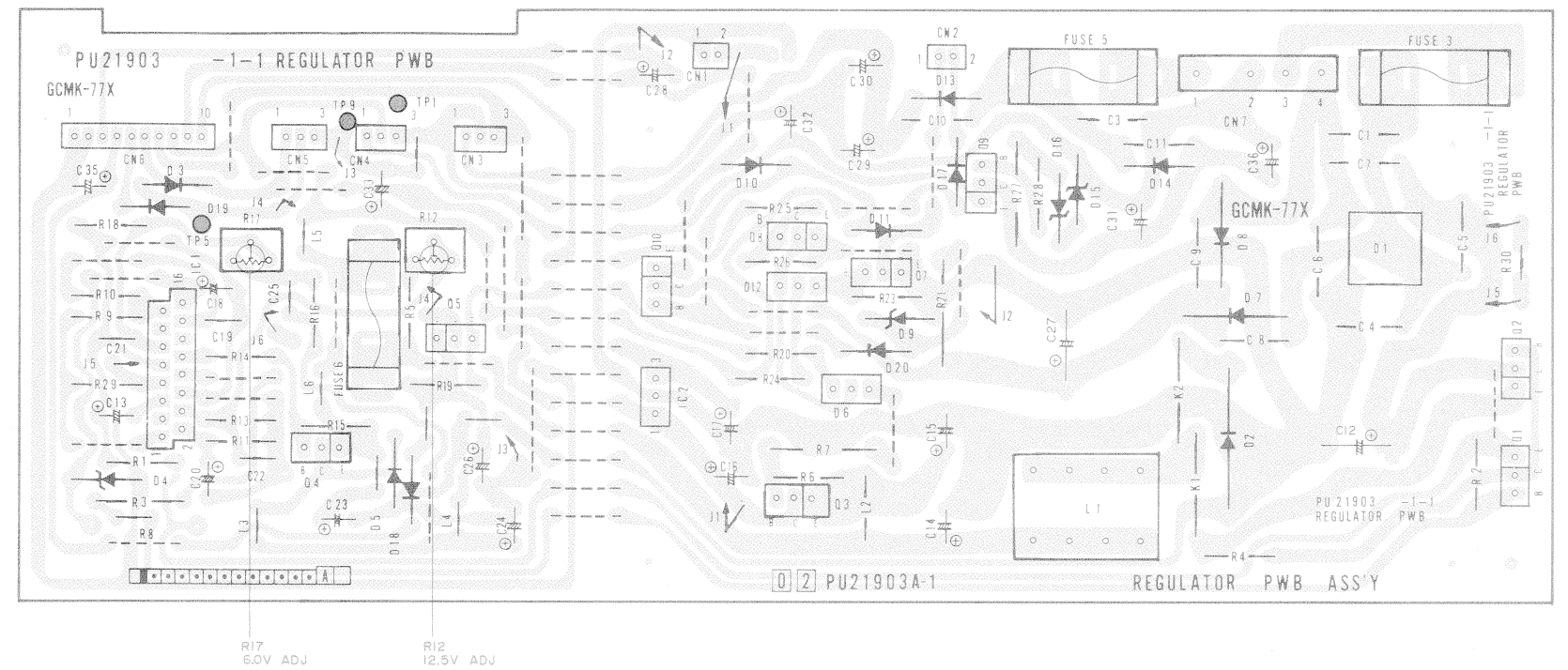
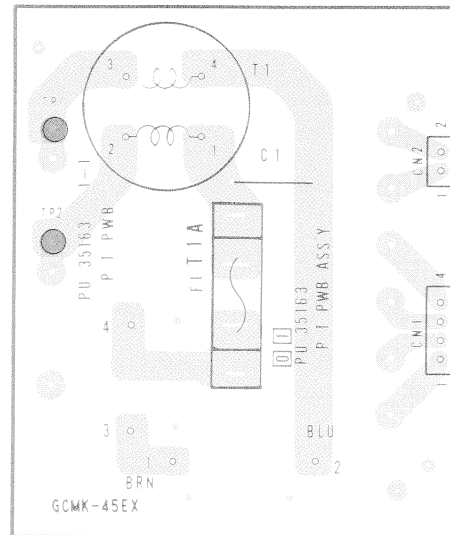


Regelnetzteil-Platte Regulator Circuit Board

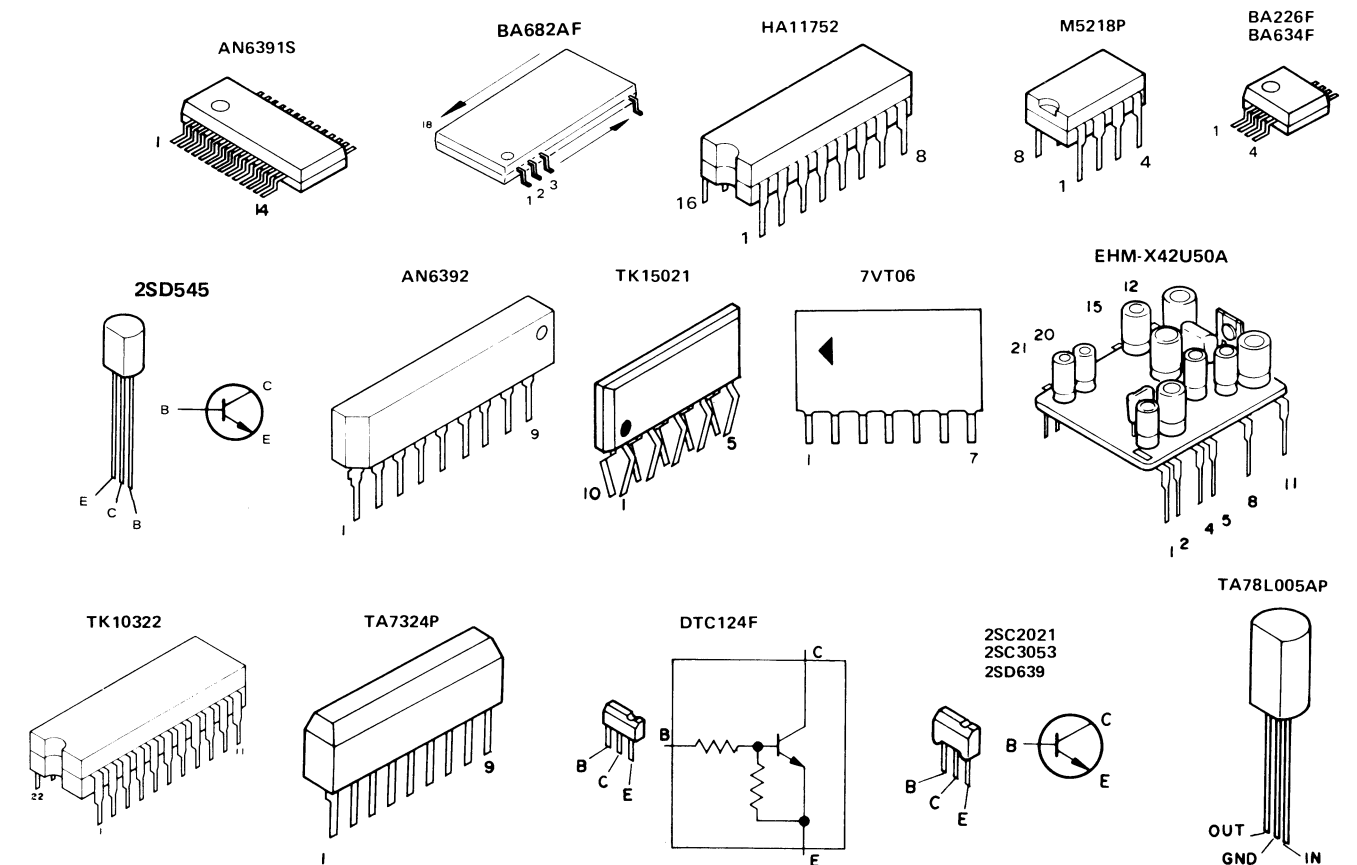
0 2

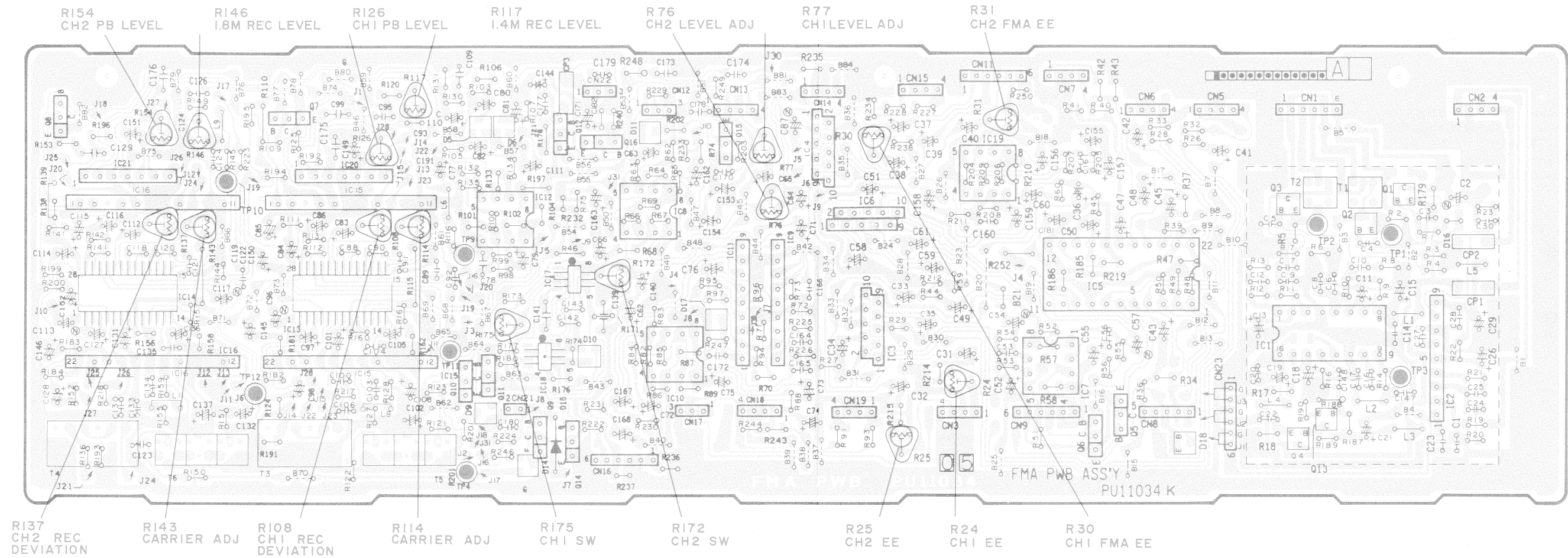
Netztrafo-Anschlußplatte Power Transformer Circuit Board

0 1

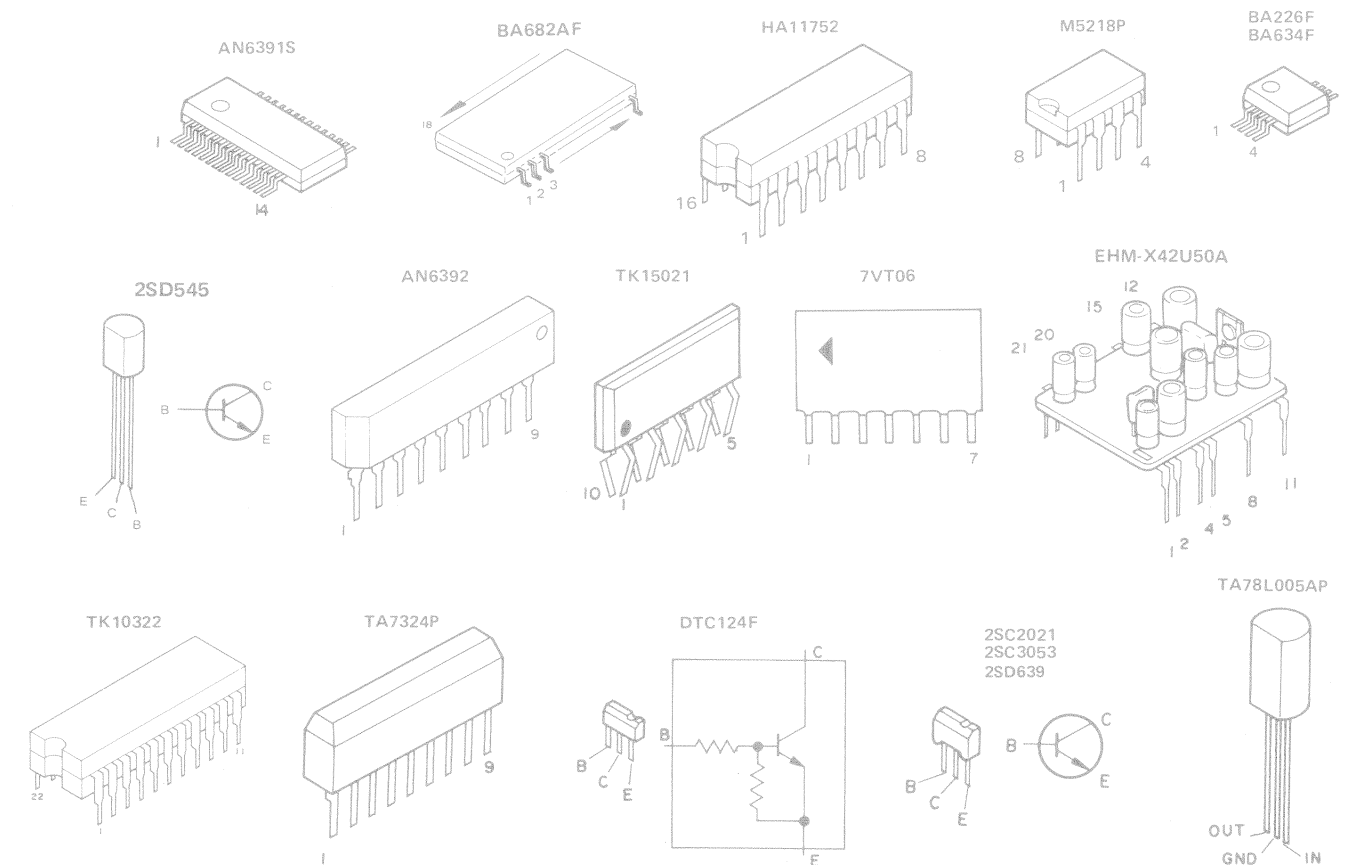
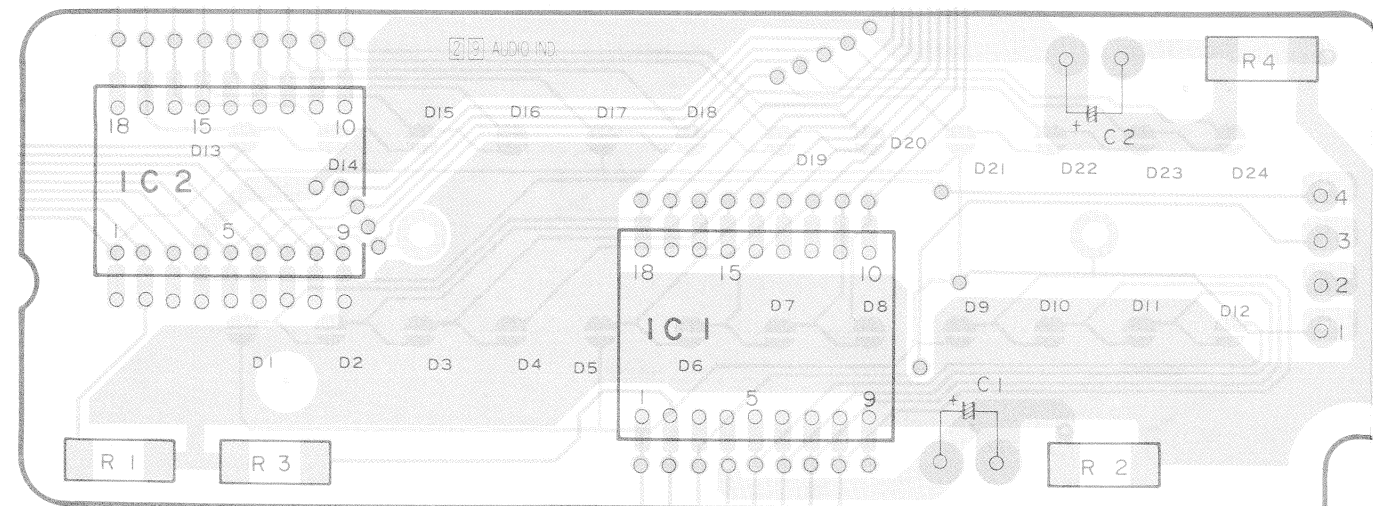


05





Audio-Aussteuerungsanzeige
Audio Indicator

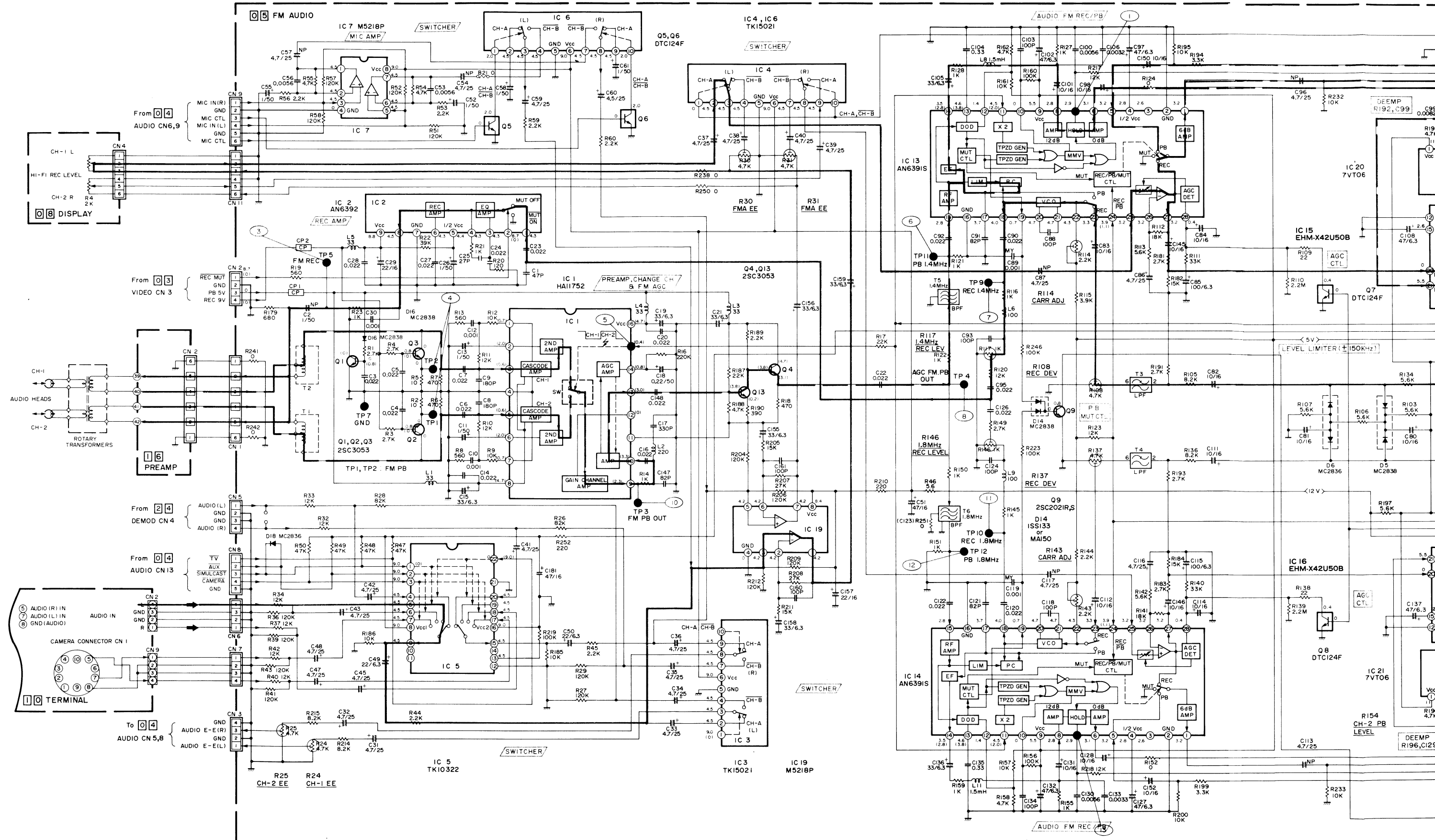


FM Audio-Schaltung FM Audio Schematic Diagram

0 5

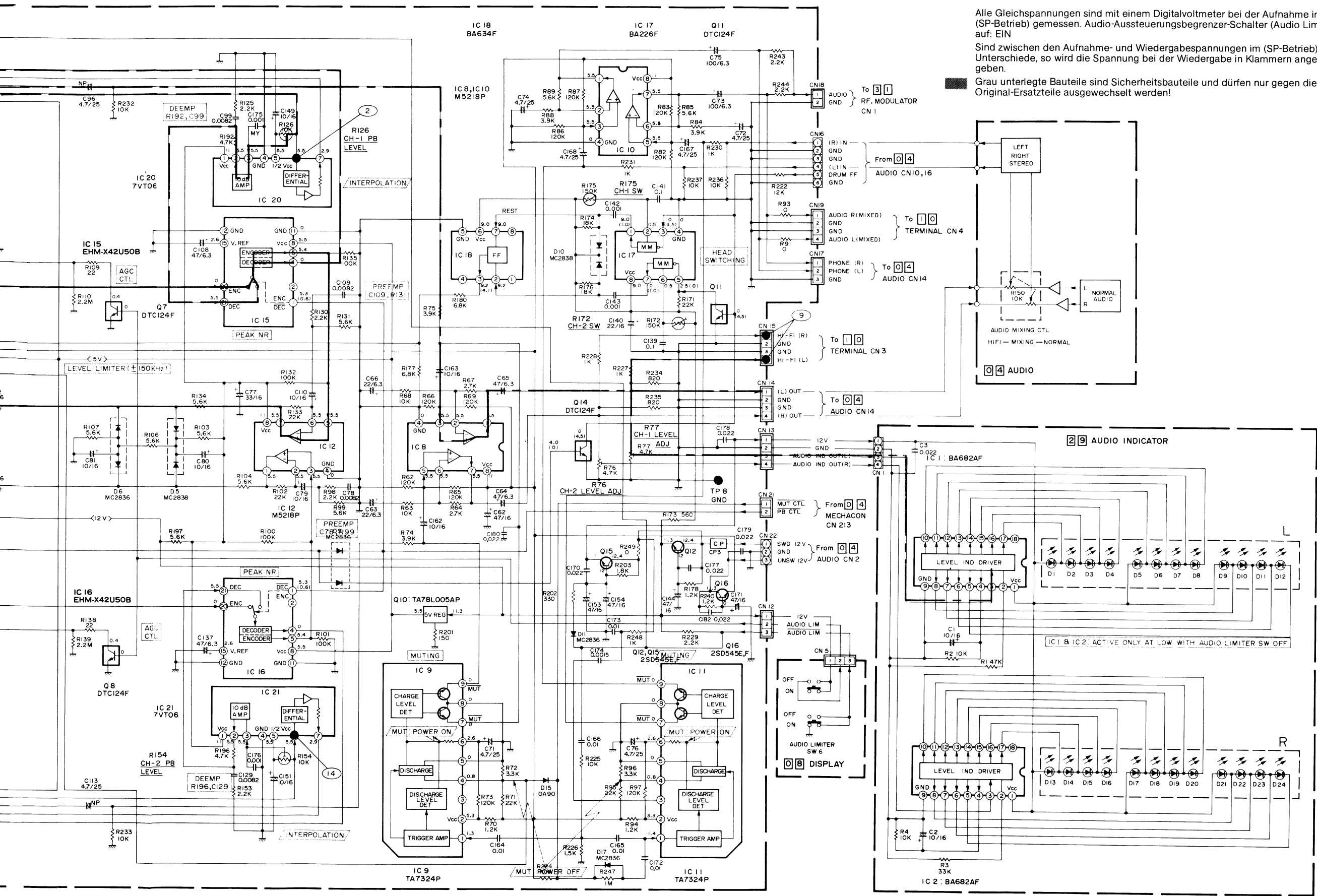
FM Au
FM Au

0 5



FM Audio-Schaltung
FM Audio Schematic Diagramm

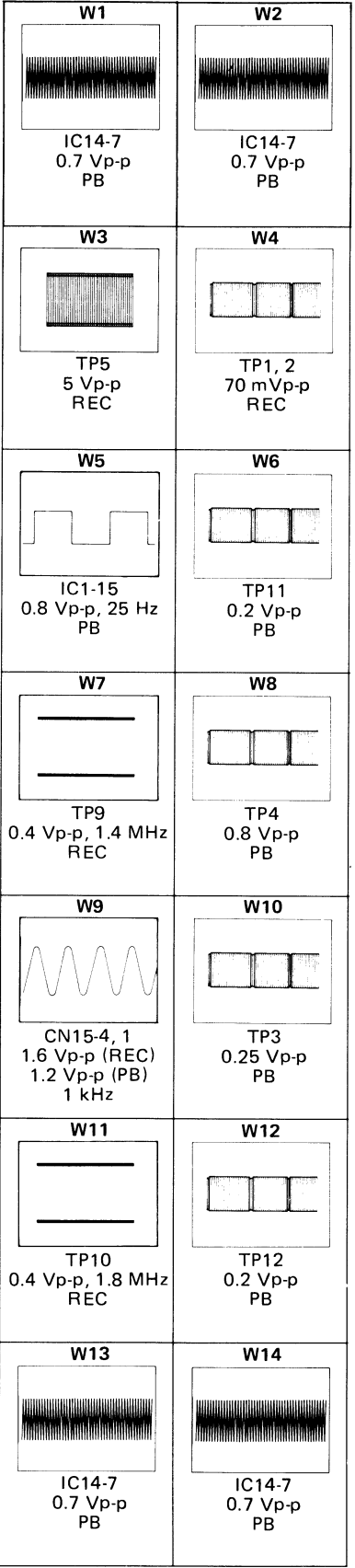
0 5



1. Voltages are DC-measured with a digital voltmeter during recording (SP mode), (Audio limiter SW: ON).
2. Where voltage differs between recording (SP mode) and playback (SP mode), the voltage during playback is shown in parentheses.
3. Shaded (■) parts are critical for safety. Replace only with specified part numbers.

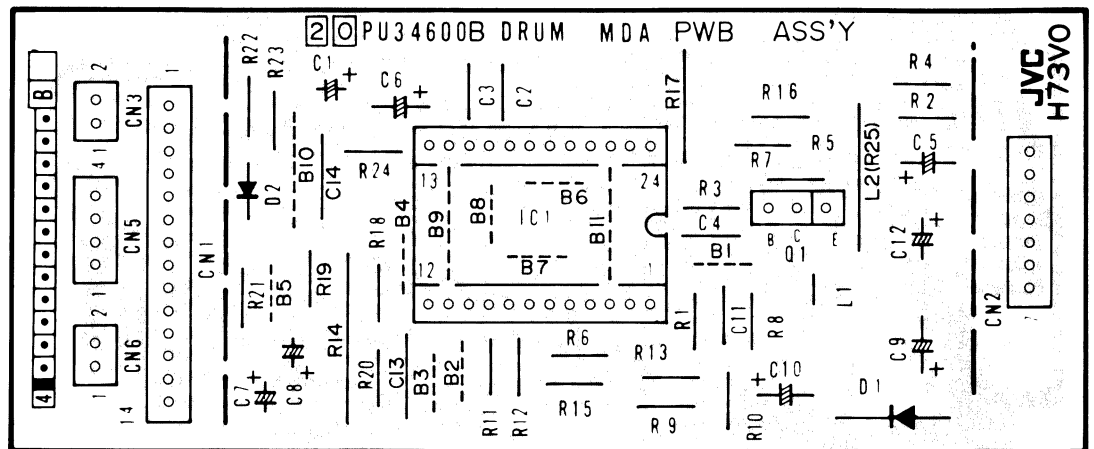
Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter bei der Aufnahme im (SP-Betrieb) gemessen. Audio-Aussteuerungsbegrenzer-Schalter (Audio Limiter auf: EIN
Sind zwischen den Aufnahme- und Wiedergabespannungen im (SP-Betrieb) Unterschiede, so wird die Spannung bei der Wiedergabe in Klammern angegeben.
■ Grau unterlegte Bauteile sind Sicherheitsbauteile und dürfen nur gegen die Original-Ersatzteile ausgewechselt werden!

Oszillogramme der FM Audio-Schaltung
Waveforms of FM Audio Circuit



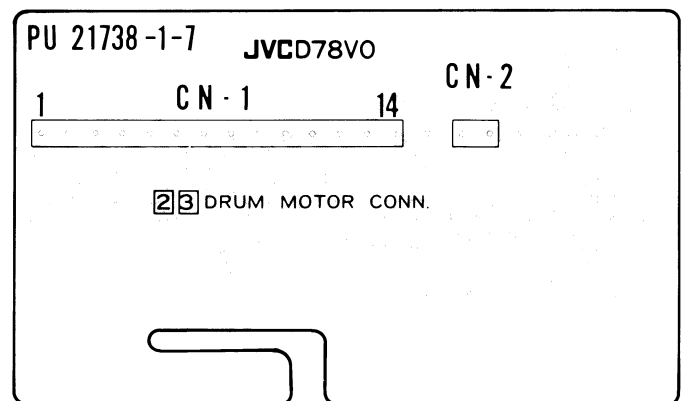
Kopftrommel-Platte Drum MDA Circuit Board

2 0



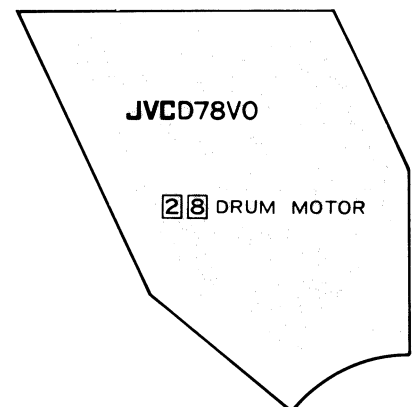
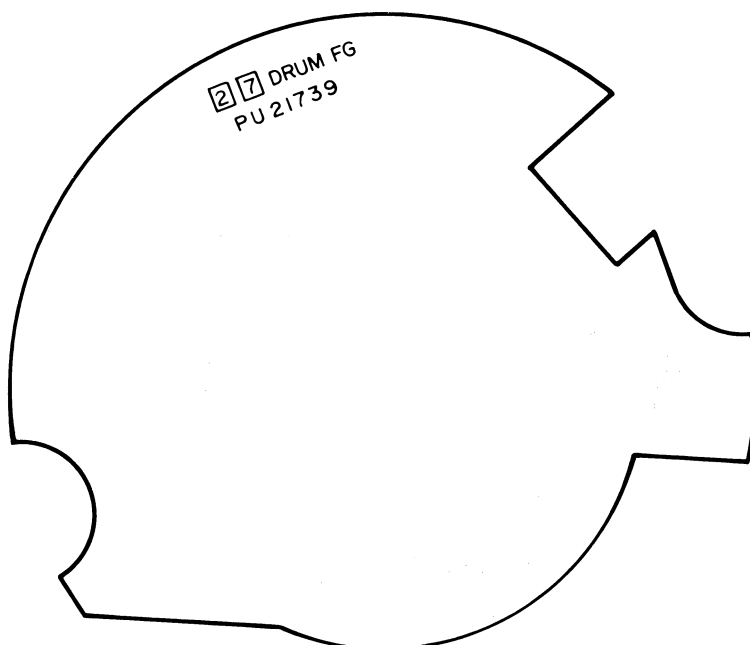
Kopftrommel-Motoranschluß
Drum Motor Connector

2 3



Kopftrommel-Motorplatte
Drum Motor Circuit Board

2 8

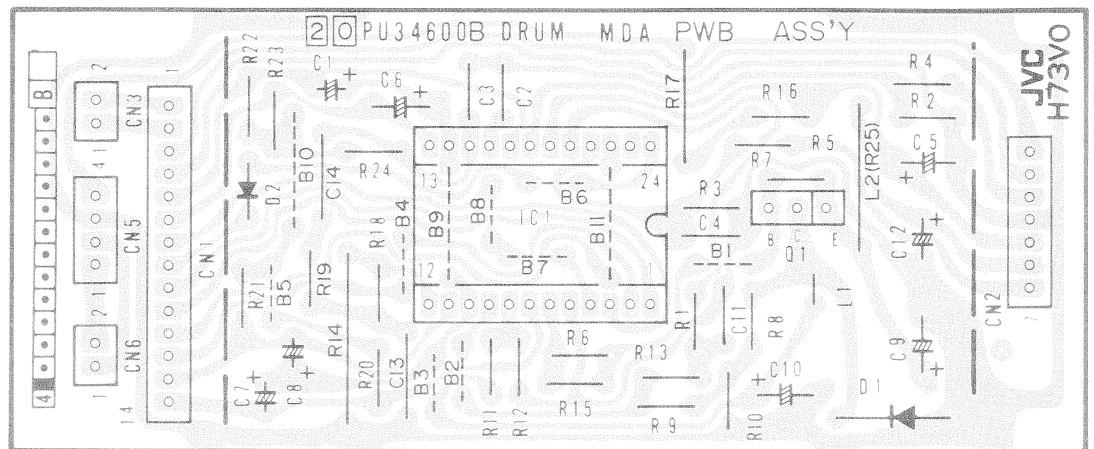


Frequenzgenerator
Drum FG

2 7

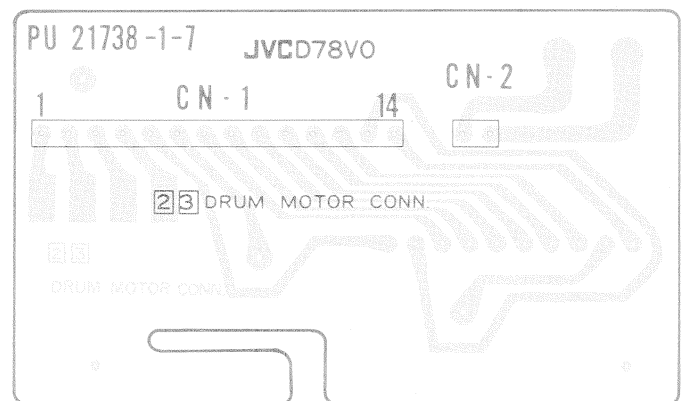
Kopftrommel-Platte Drum MDA Circuit Board

2 0



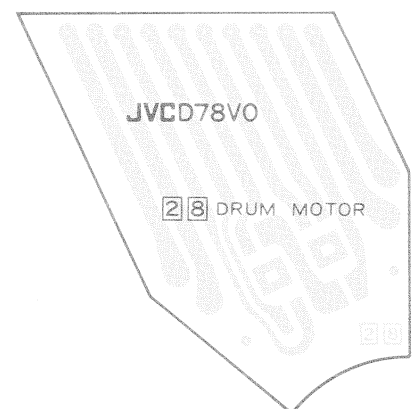
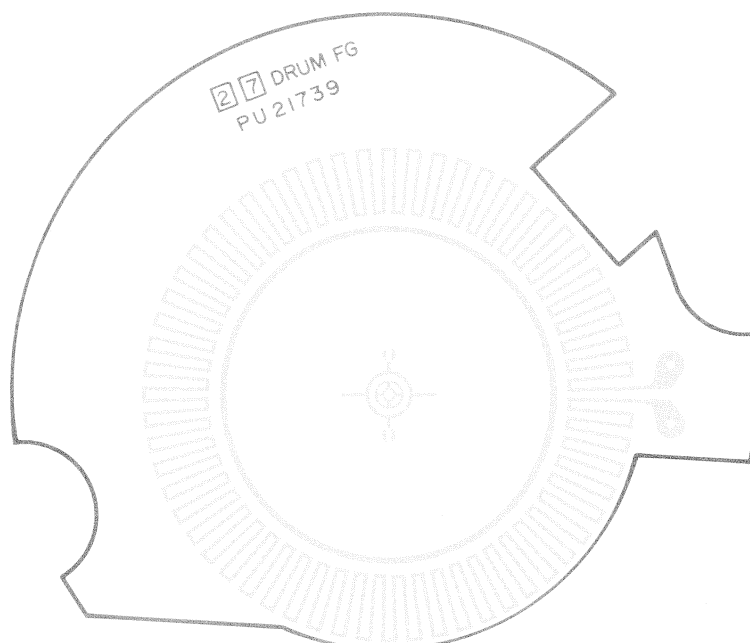
Kopftrommel-Motoranschluß
Drum Motor Connector

2 3



Kopftrommel-Motorplatte
Drum Motor Circuit Board

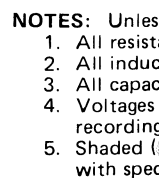
2 8



Frequenzgenerator
Drum FG

2 7

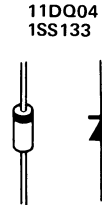
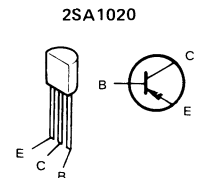
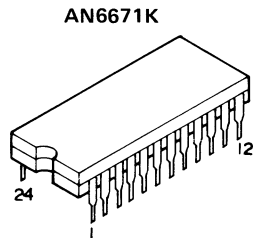
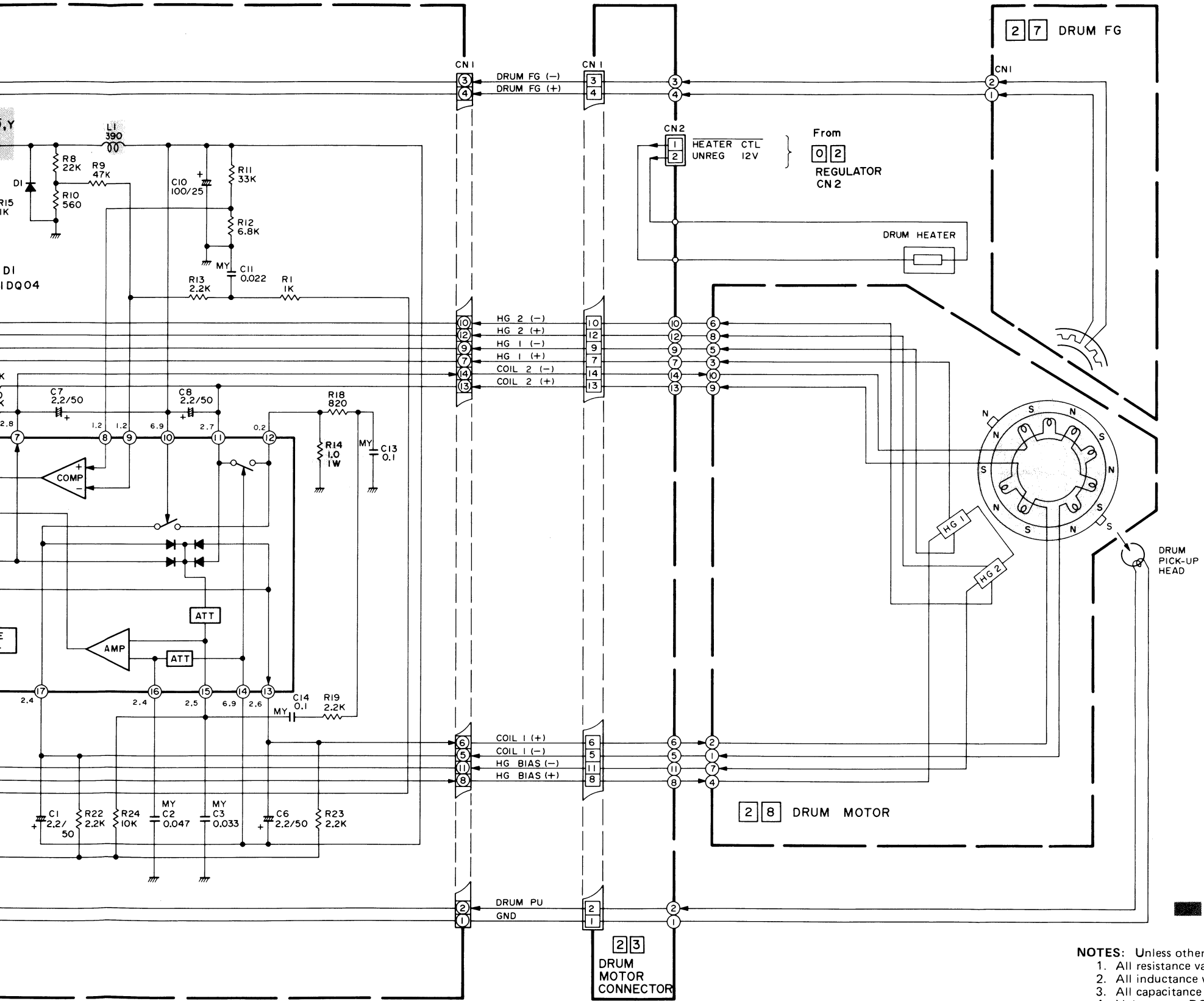
20



Kopftrommel-Motorverstärker

Drum MDA

2 0



Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter während der Aufnahme im (SP-Betrieb) gemessen.
Grau unterlegte Bauteile sind Sicherheitsbauteile und dürfen nur gegen die Original-Ersatzteile ausgewechselt werden!

- NOTES: Unless otherwise specified,
1. All resistance values are in ohms. (1/6 W)
 2. All inductance values are in μ H.
 3. All capacitance values are in μ F.
 4. Voltages are DC-measured with a digital voltmeter during recording (SP mode).
 5. Shaded () parts are critical for safety. Replace only with specified part numbers.

10

The schematic diagram illustrates the internal wiring of the camera control unit, organized into three main sections: Audio, Video, and Camera Connector.

Audio Section:

- Inputs:** AUX AUDIO IN (L, R), HIFI AUDIO OUT (L, R), HIFI AUDIO (R) IN, GND, and HIFI AUDIO (L) IN.
- Outputs:** AUDIO (R) OUT, GND, GND, AUDIO (L) OUT, MIXED AUDIO OUT (L, R), and MIXED AUDIO (R) IN, GND, GND, MIXED AUDIO (L) IN.
- Resistors:** R1 (1K), R2 (1K), R3 (75), R8 (1K), R9 (1K).

Video Section:

- Inputs:** VIDEO IN.
- Output:** VIDEO OUT.
- Resistor:** R3 (75).

Camera Connector Section:

- Terminal Block:** 10 terminals labeled 1 through 10.
- Components:** Q1 (DTC114F), Q2 (2SB911MQ, MR), D1, D2, R4 (1K), R5 (56K), R6 (1K), R7 (10K).
- Switches:** SW1 (VIDEO MODE SWITCH), SW2 (DYAC SWITCH).
- Controls:** CH SET, B/W, COLOUR.

Connections:

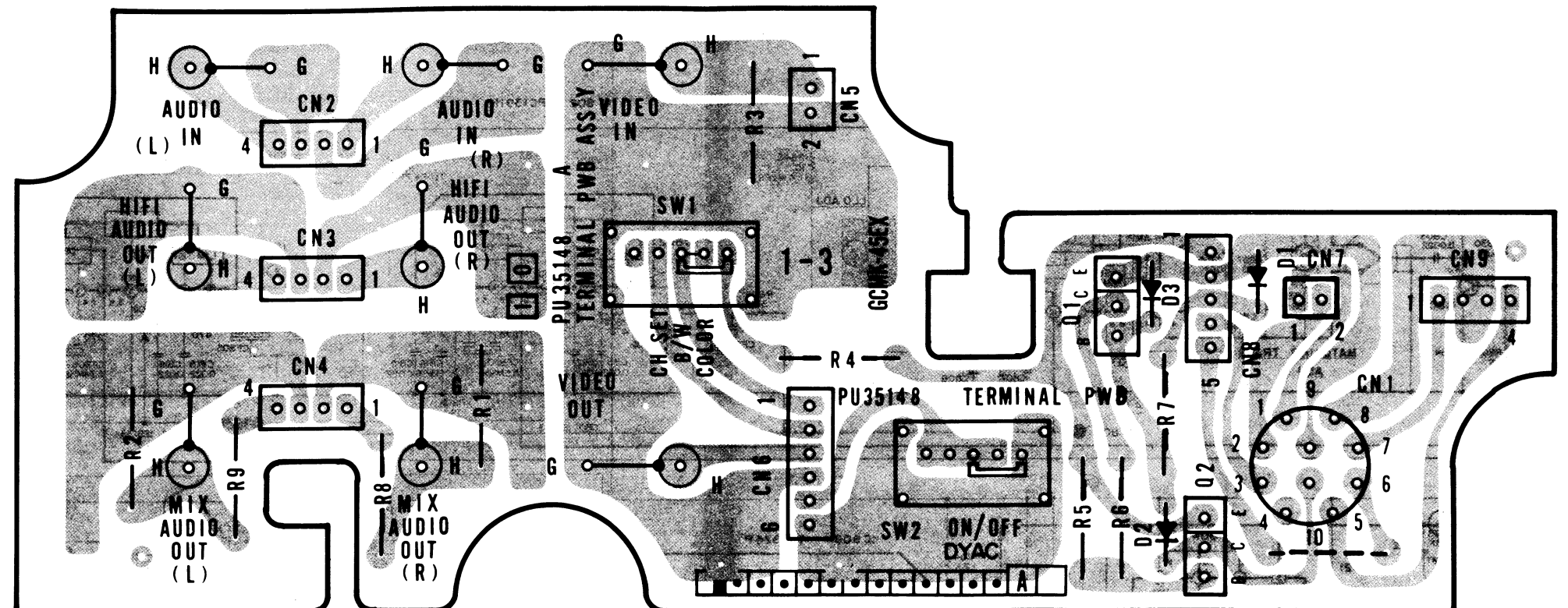
- Audio:** FMA CN6, FMA CN15, FMA CN19.
- Video:** VIDEO CN7.
- Camera Connector:** CN1, CN2, CN3, CN4, CN5, CN6, CN7, CN8, CN9.

Terminal Block:

No.	NAME
1	VIDEO IN/OUT
2	GND (VIDEO)
3	RUNNING IND. OUT
4	N.C.
5	AUDIO (R) IN
6	CAMERA PAUSE IN
7	AUDIO (L) IN
8	GND (AUDIO)
9	GND
10	CAMERA 12V OUT

Audio In/Out Level:

IN	RCA	-20 dBs
OUT	RCA (MIX)	-6 dBs
	RCA (HIFI)	-6 dBs

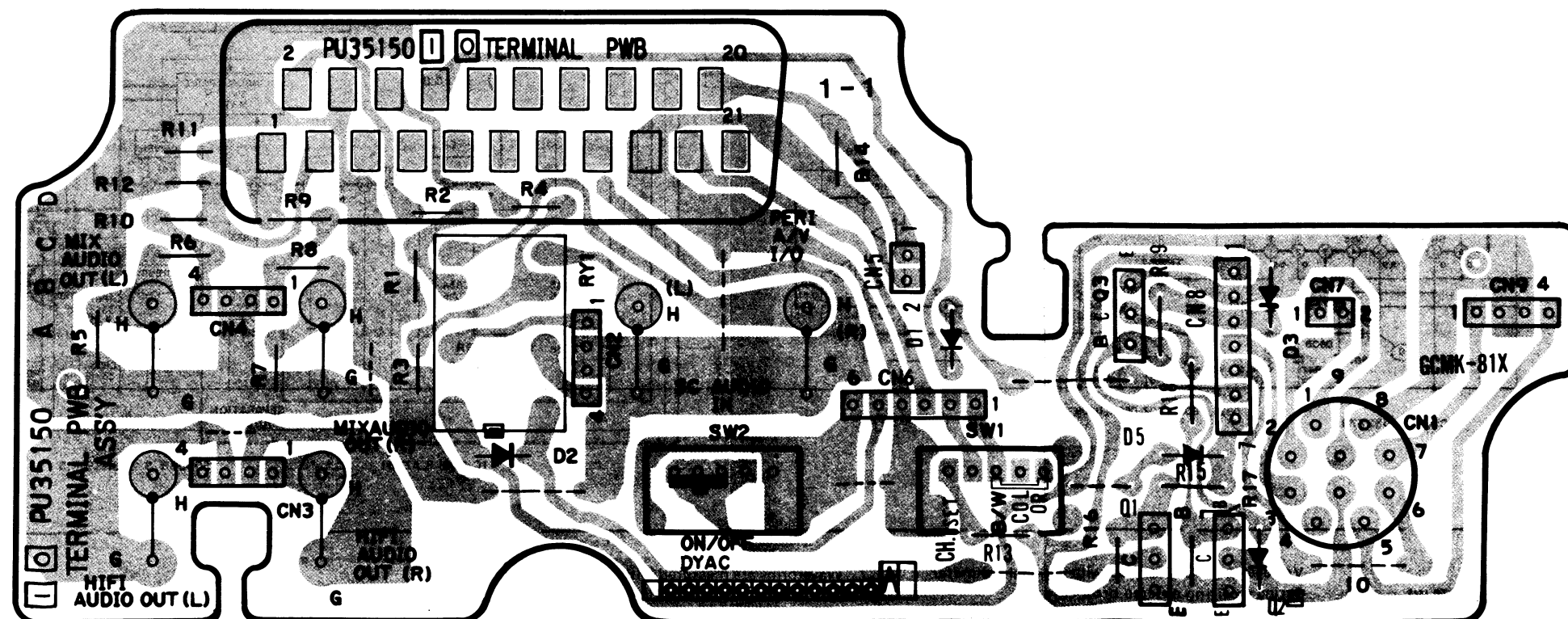
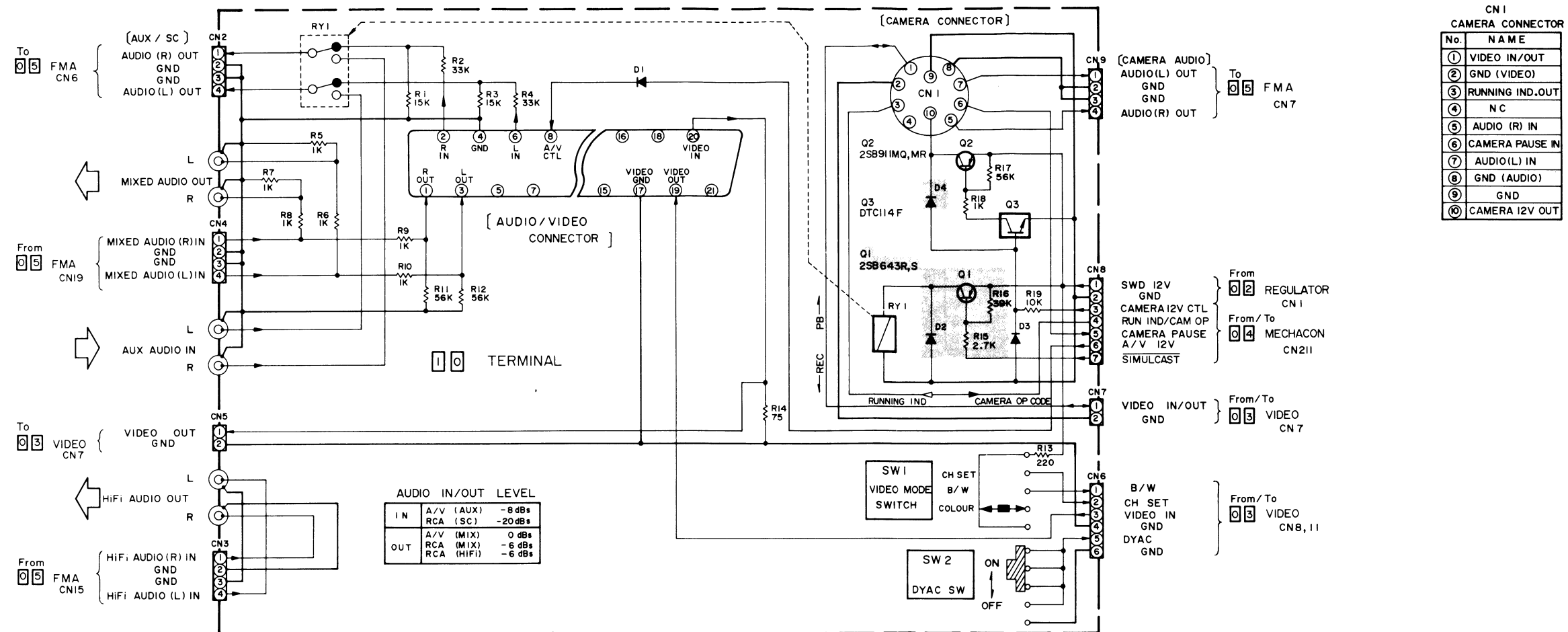


Anschlußbuchsen Terminal

Platte Circuit Board

Ausführung 2
Version 2

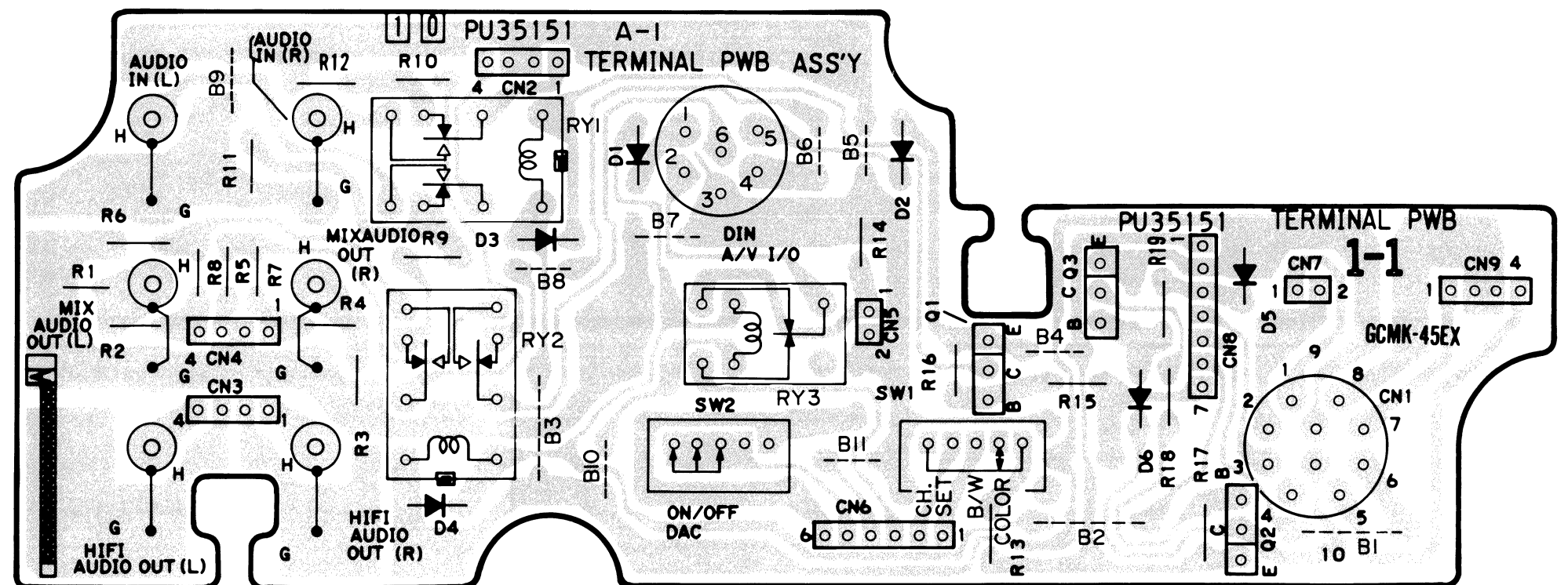
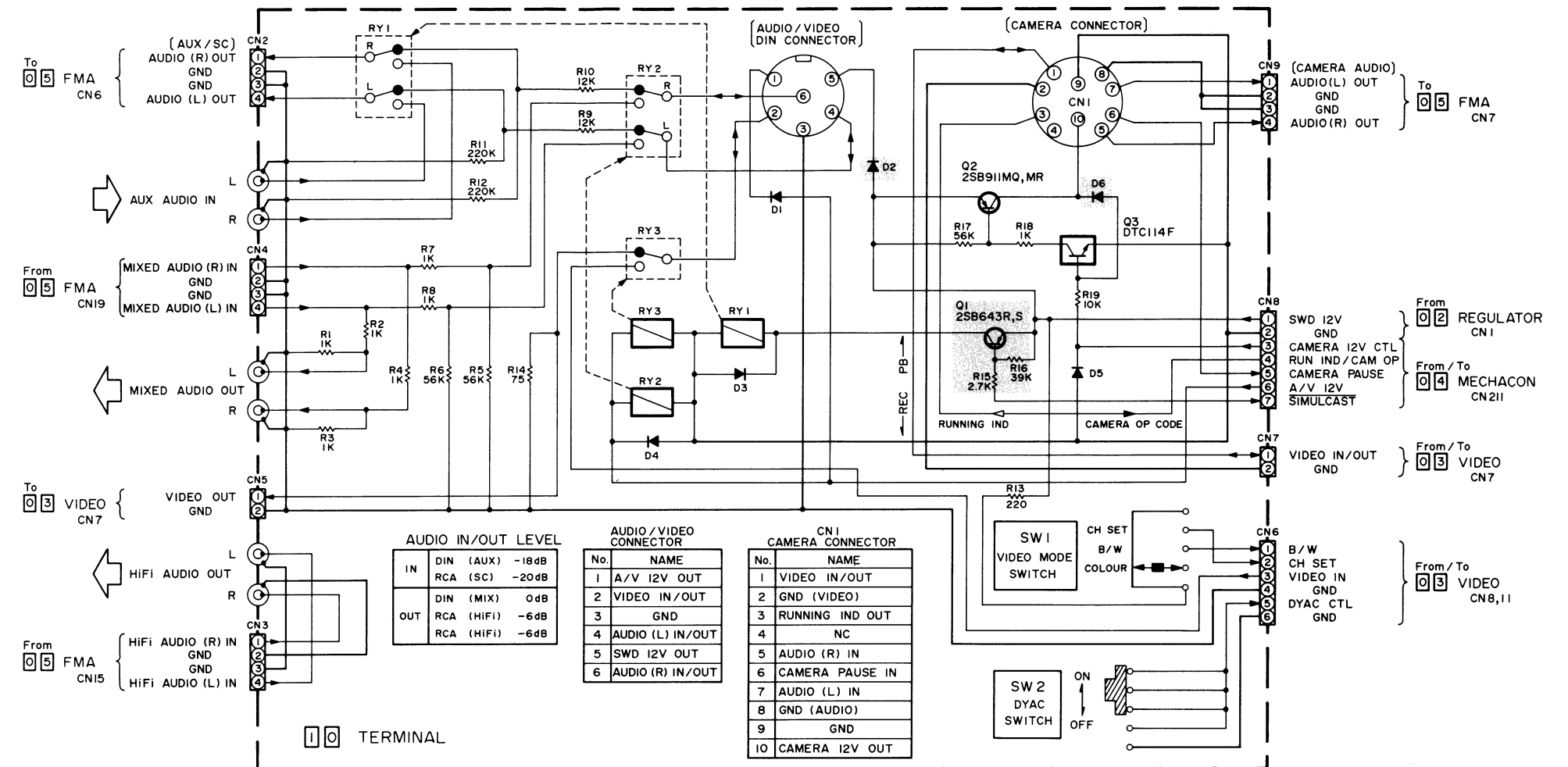
1 0



Anschlußbuchsen-Platte Terminal Circuit Board

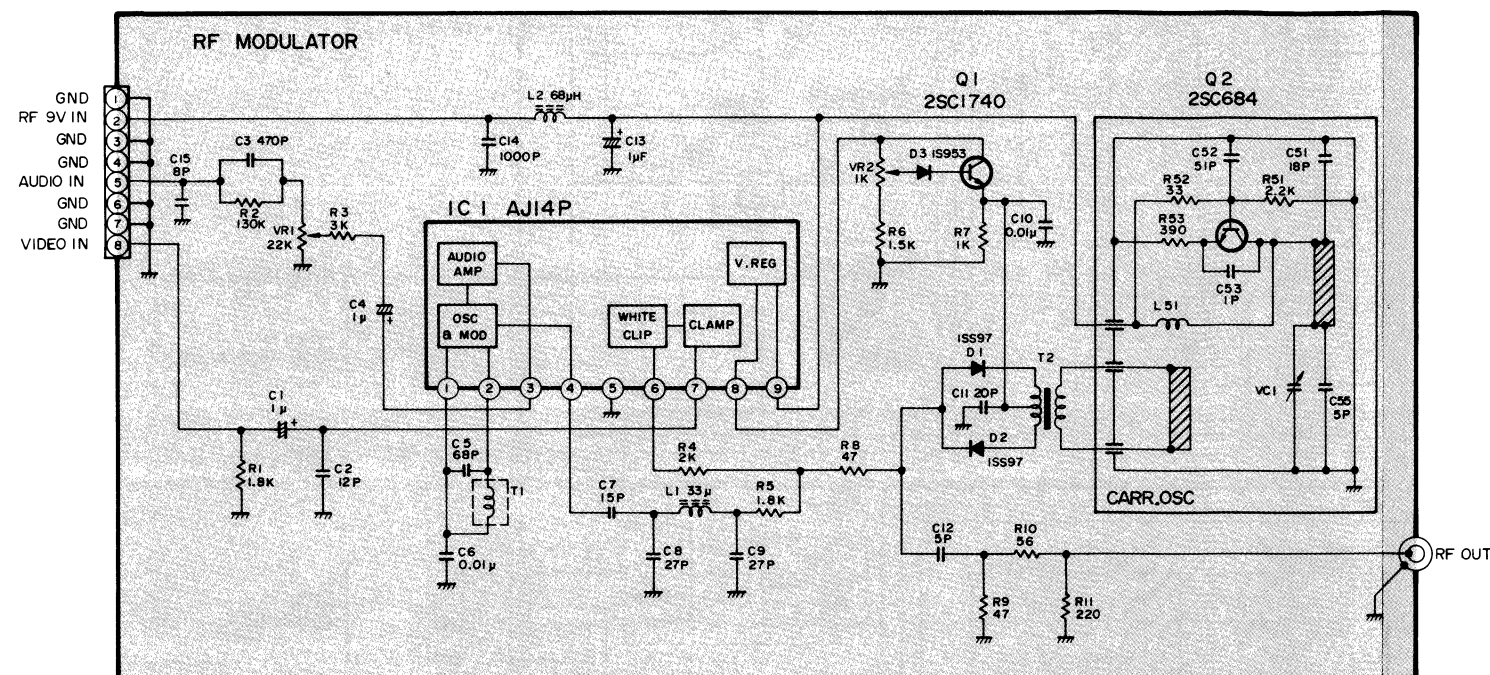
1 0

Ausführung 3
Version 3

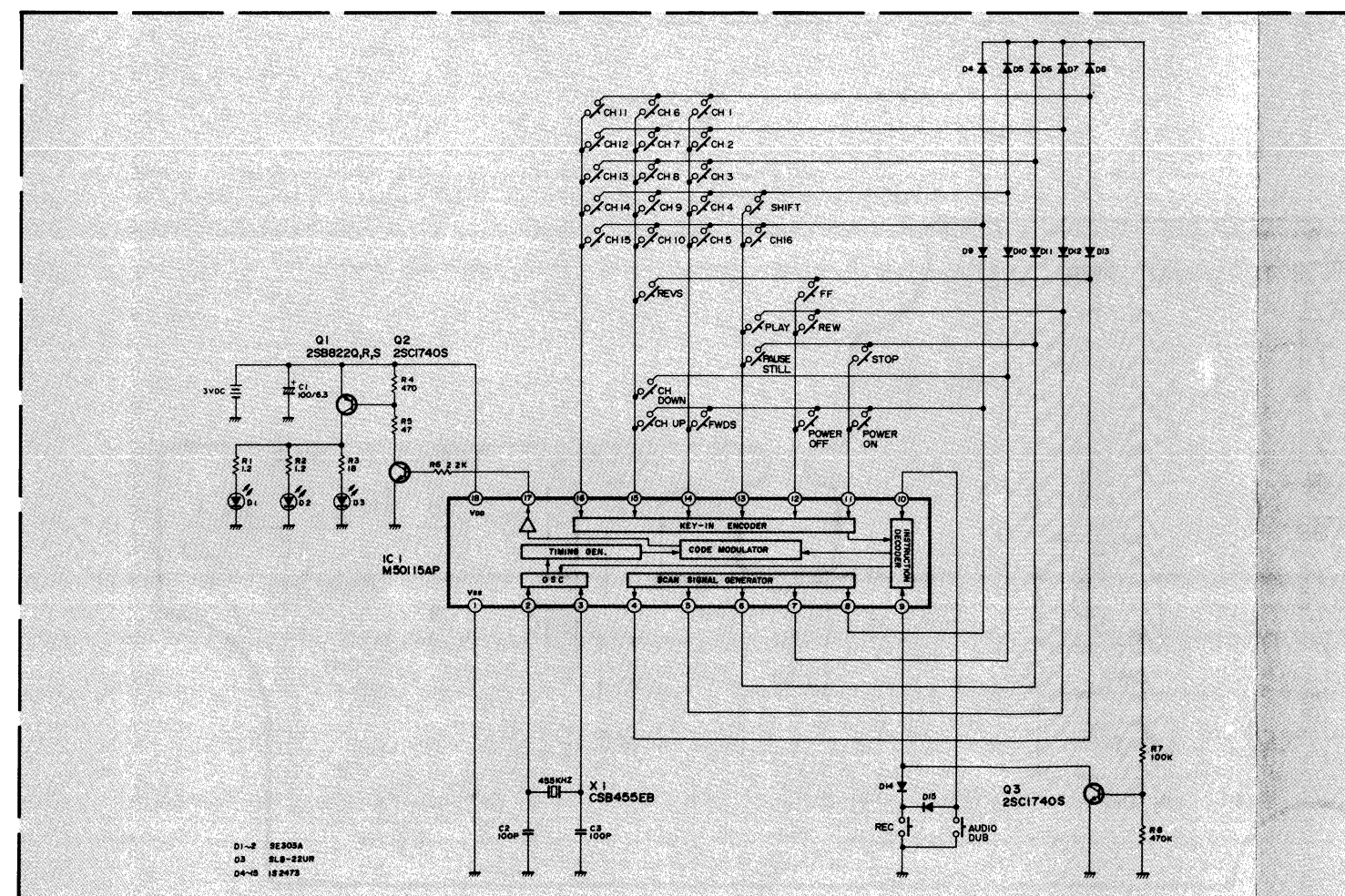


Modulator RF Modulator

3 1

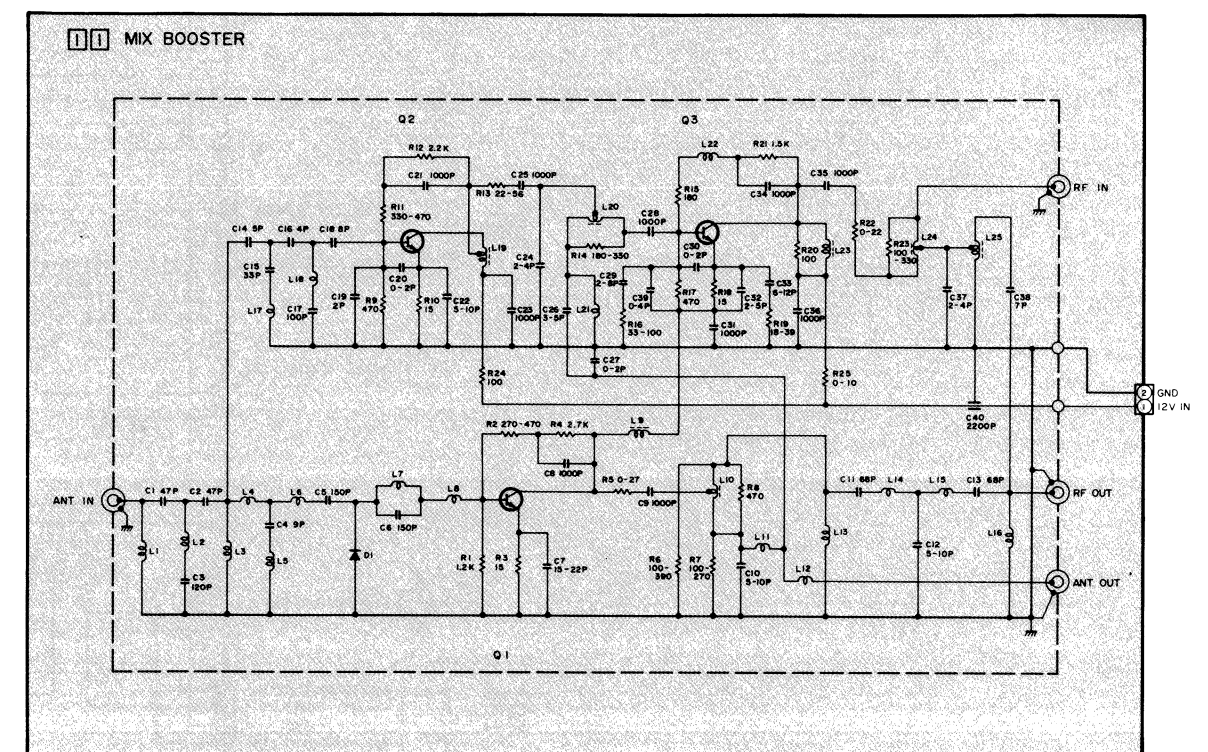


Fernbedienung Remote Control Unit



Antennenverstärker/Mischer-Schaltung Mix Booster Schematic Diagram

1 1

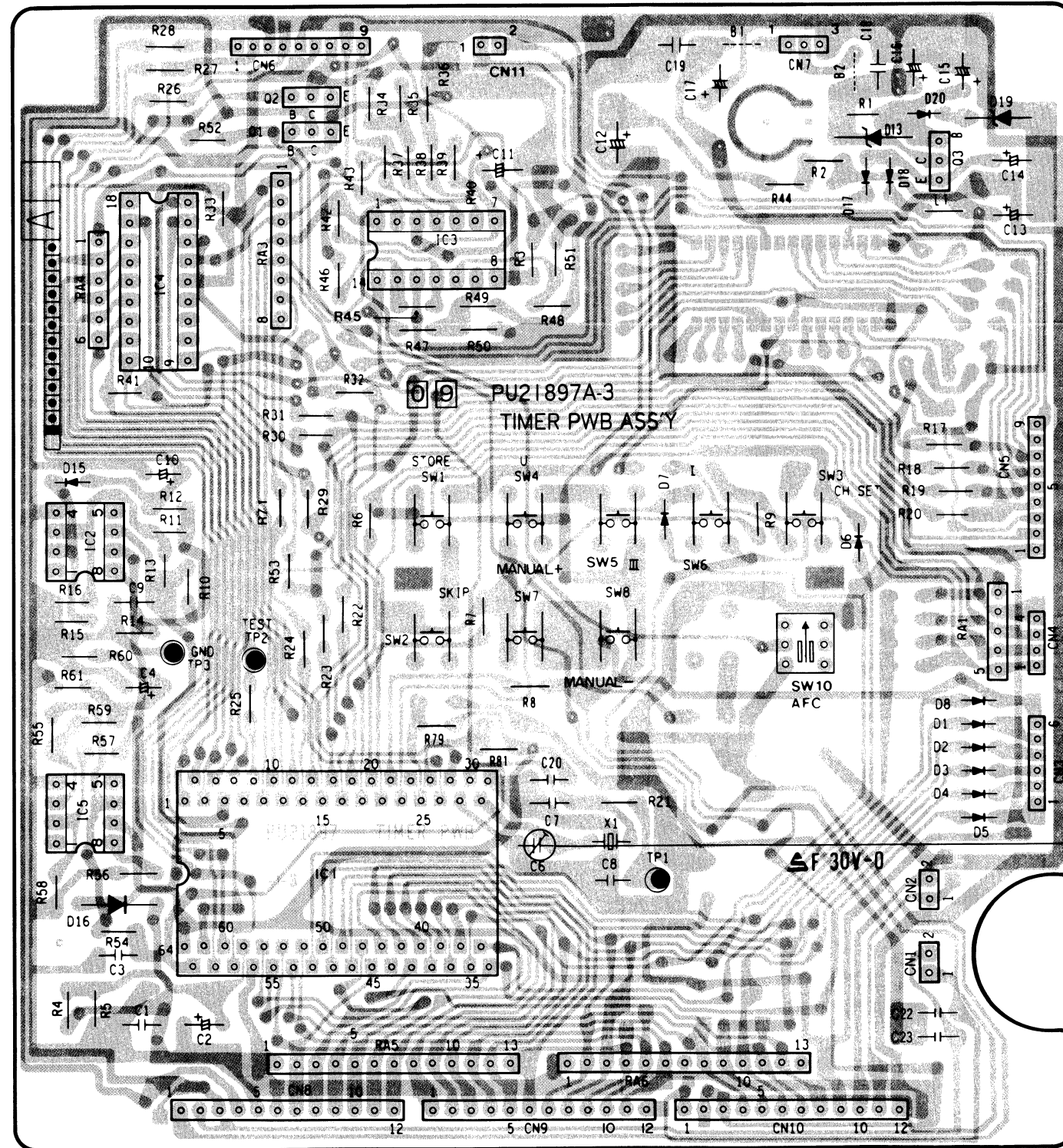


NOTES: Unless otherwise specified;

1. Q1, Q2, Q3: 2SC2570A or 2SC3355.
2. D1: 1S2076 or 1S2473 or Equivalent.
3. All resistance values: Ohm.
4. All capacitance values: F.

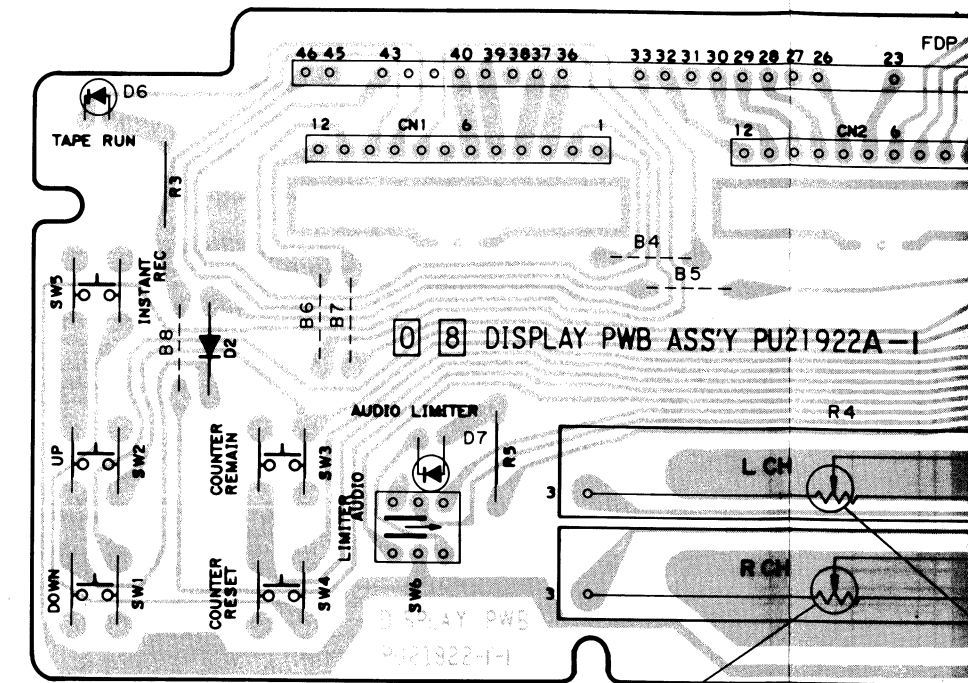
Tuner/Timer-Platte Tuner/Timer CTL Circuit Board

0 9



C6
TIMER CLOCK

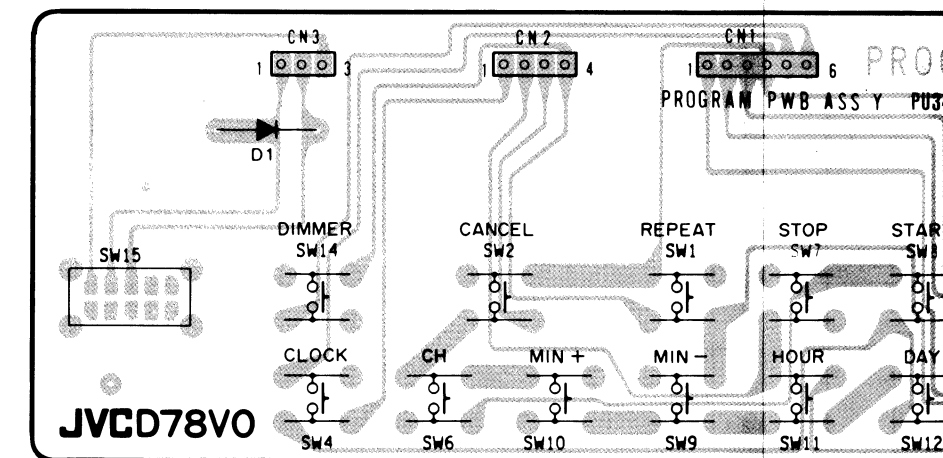
— DISPLAY —



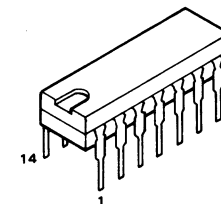
Hi-Fi REC LEVEL(R)

Hi-

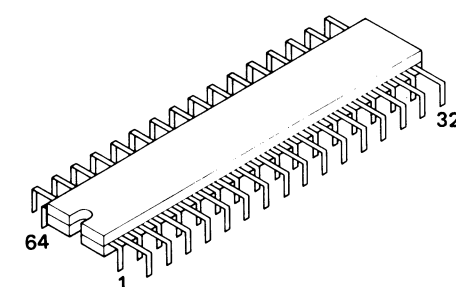
— PROGRAM —



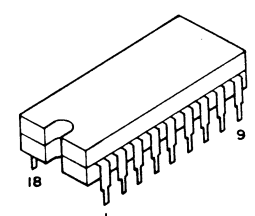
LM339N



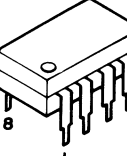
UPD7519G-011-36

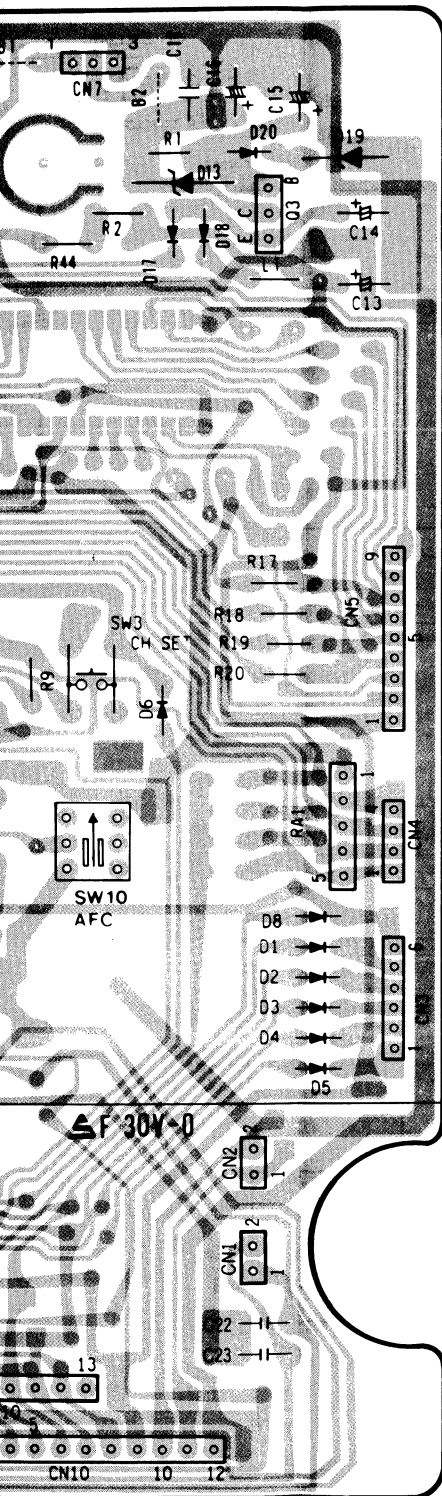


MN1219



TL066CP



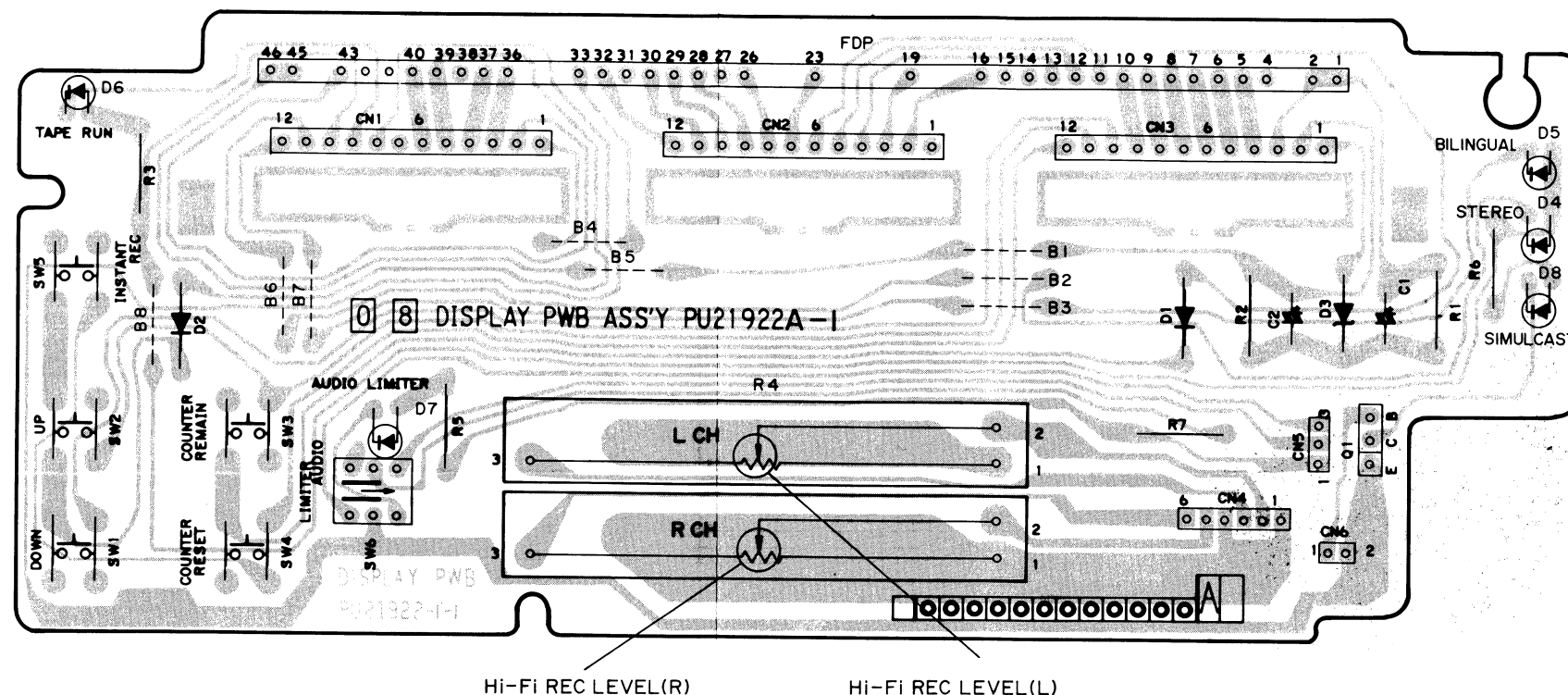


C6
TIMER CLOCK

— DISPLAY —

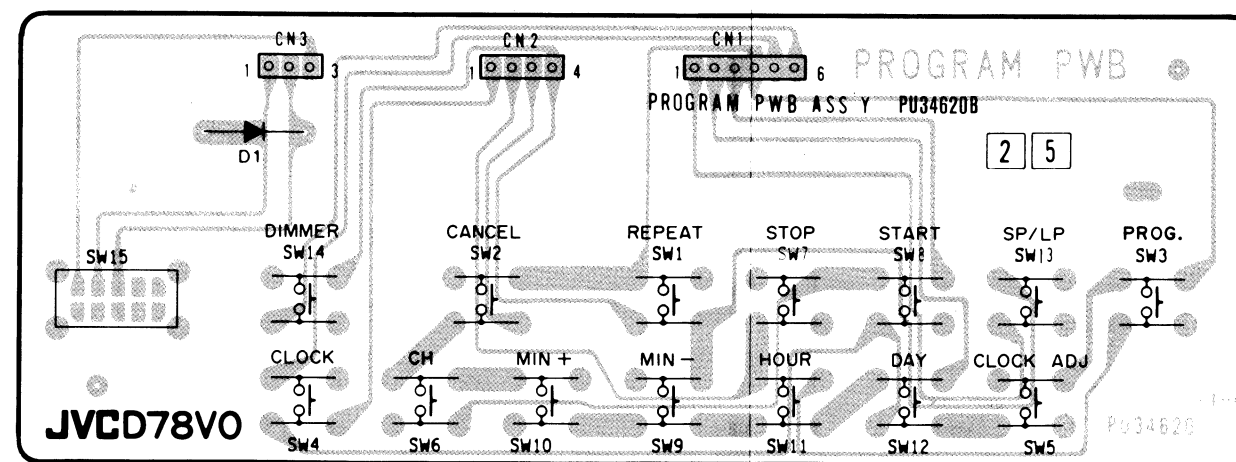
Tuner/Timer-Platte
Tuner/Timer CTL Circuit Board

0 9

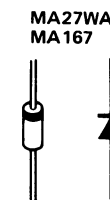
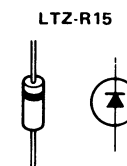
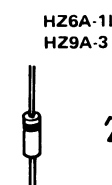
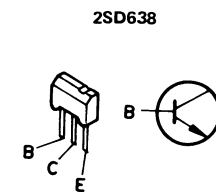
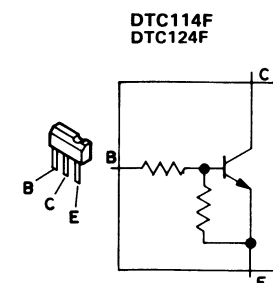
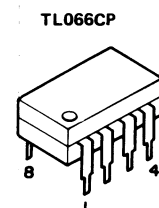
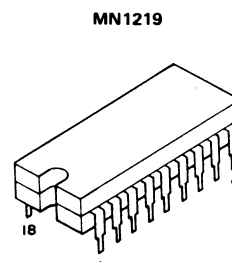
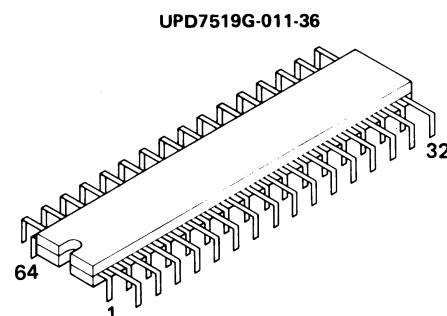
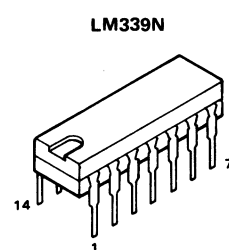


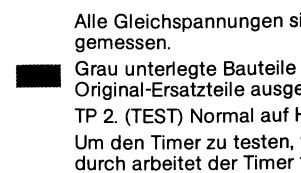
Anzeige-Platte
Display Circuit Board
0 8

— PROGRAM —



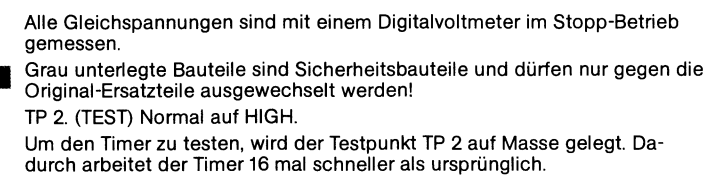
Programmier-Platte
Program Circuit Board
2 5





09

08 DISPLAY



TELEFUNKEN SERVICE

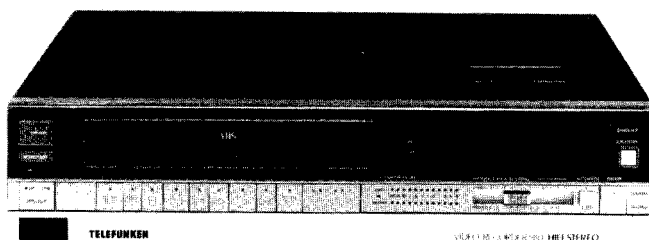
AUDIOVISION
AUDIOVISION
AUDIOVISUEL

Druck-Nr. 319 482 746

Videorecorder
980 HIFI STEREO
1980 HIFI STEREO

Einstellanweisung der
Mechanik und Elektronik

Mechanical and Electronic
Adjustments



980 HIFI STEREO
E.-Nr. 552 475 258

1980 HIFI STEREO
E.-Nr. 352 475 260

Inhaltsverzeichnis

	Seite
2. Einstellanweisung der Mechanik	3
2.1 Allgemeine Hinweise	3
2.1.2 Erforderliche Testausrüstung, Lehren und Werkzeuge	3
2.1.3 Demontage	4
2.2 Regelmäßige Wartung	6
2.2.1 Lage wichtiger mechanischer Teile	6
2.2.2 Service-Plan für Hauptteile	7
2.3 Auswechseln wichtiger Baugruppen	8
2.3.1 Cassettenfach	8
2.3.2 Obere Kopftrommel	8
2.3.3 Voll-Löschkopf	9
2.3.4 Ton-Steuerkopf	10
2.3.5 Andruckrolle	10
2.3.6 Capstan-Motor	11
2.3.7 Betriebsart-Steuermotor	11
2.3.8 Cassetten-Motor	11
2.3.9 Wickelteller	11
2.3.10 Kupplungsmechanik	12
2.3.11 Schleifer	13
2.3.12 Spannband	13
2.3.13 Aufnahmekopf	13
2.4 Prüfarbeiten und Einstellungen	14
2.4.1 Mechanik-Steuerung	14
2.4.2 Lageüberprüfung des Bandzug-Fühlstifts	14
2.4.3 Überprüfung des Aufwickel-Bandzugs	14
2.4.4 Überprüfung des Bandzugs	15
2.4.5 Tests- und Einstellungen am Bandlauf-System	15
2.4.6 Band-Austauschbarkeitsprüfung und Einstellung	17
3. Elektrische Einstellungen	20
3.1 Vorbereitungen	20
3.2 Erforderliche Meß- und Abgleichmittel	20
3.3 Netzteil	20
3.4 Mechaniksteuerung	20
3.5 Servoeinstellungen	20
3.6 Videoteil	24
3.7 Audio-Schaltung	31
3.8 FM-Audio Abgleich	32
3.9 Tuner/Timer Platte	34
3.10 Tuner/ZF-Schaltung	35
3.11 Demodulator-Abgleich	37
4. Fernsehon Multiplex-Signalgenerator	40
4.1 Lagepläne der Testpunkte und Einsteller	41

Contents

	Page
2. General mechanical adjustment	3
2.1 Important precautions	3
2.1.2 Required test equipment, jigs and tools	3
2.1.3 Disassembly	4
2.2 Periodic maintenance	6
2.2.1 Layout of maintenance parts	6
2.2.2 Service schedule for main components	7
2.3 Main assembly replacement	8
2.3.1 Cassette housing	8
2.3.2 Upper drum	8
2.3.3 Full erase head	9
2.3.4 Audio/control head	10
2.3.5 Pinch roller	10
2.3.6 Capstan motor	11
2.3.7 Mode control motor	11
2.3.8 Cassette motor	11
2.3.9 Reel disks	11
2.3.10 Clutch mechanism	12
2.3.11 Brush	13
2.3.12 Tension band	13
2.3.13 Pick-up head	13
2.4 Checks and adjustments	14
2.4.1 Mechanism timing check	14
2.4.2 Tension pole position check	14
2.4.3 Take-up torque check	14
2.4.4 Back tension check	15
2.4.5 Tape transport system check and adjustments	15
2.4.6 Interchangeability checks and adjustments	17
3. Electrical adjustments	20
3.1 Preparation	20
3.2 Required test equipment	20
3.3 Regulator circuit	20
3.4 Mechacon circuit	20
3.5 Servo circuit	20
3.6 Video circuit	24
3.7 Audio circuit	31
3.8 FM audio circuit	32
3.9 Tuner/timer circuit	34
3.10 Tuner/IF circuit	35
3.11 Demodulator circuit	37
4. Audio multiplex TV signal generator	40
4.1 Position plans of testpoints and adjusters	41

2. Einstellanweisung der Mechanik

2.1 Allgemeine Hinweise

1. Zum Austausch oder Entlöten von Bauteilen Gerät vom Netz trennen.
2. Bei der Demontage mechanischer Teile ist darauf zu achten, daß keine Schrauben oder Kleinteile ins Laufwerk fallen, anderenfalls sind diese vor Wiederinbetriebnahme zu entfernen.
2. Während des Arbeitens an der Mechanik ist sorgfältig darauf zu achten, Beschädigungen sowohl der oberen als auch der unteren Kopftrommeleinheit zu vermeiden.
4. Die Mechanik des Bandlaufwerks wurde im Werk präzise eingestellt und bedarf im Normalfall keiner Nachjustage.
5. Beim Austausch von Teilen sind Beschädigungen und Dejustagen anderer Komponenten sorgfältig zu vermeiden. Dabei ist besonders auf die Bandführungsbolzen und die rotierenden Videoköpfe zu achten.

2.1.2 Erforderliche Testausrüstung, Lehren und Werkzeuge

Zur einwandfreien Einstellung der Geräte sind die folgenden Lehren und Werkzeuge unbedingt erforderlich. Ohne sie wäre eine lange Test- und Fehlersuchzeit erforderlich, was zu möglichen Schäden führen kann. Zusätzlich werden die üblichen Werkzeuge und ein metrischer Sechskantschlüssel benötigt.

Erforderliche Testvorrichtung:

Farbfernsehgerät oder Monitor
Oszilloskop: Breitband, Zweikanal, getriggert, Sweepverzögerung
Aufzeichnungsband
Abgleichbänder

2. General Mechanical adjustment

2.1 Important precautions

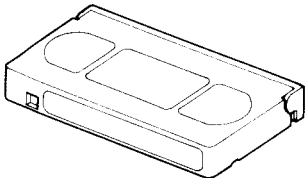
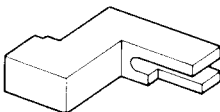
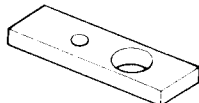
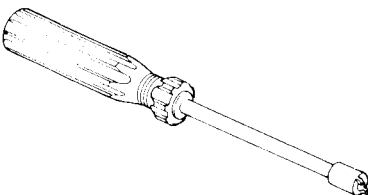
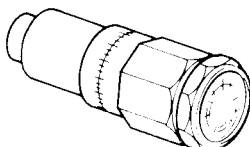
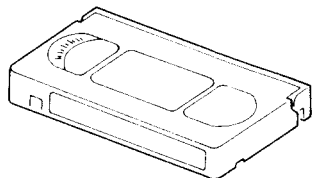
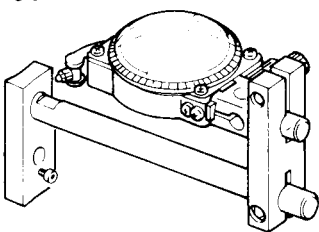
1. Disconnect from power before removing or soldering components.
2. When removing a screw from the chassis, be careful not to drop it into the mechanism. If a screw should be dropped, be sure to retrieve it.
3. Be extremely careful not to damage either the upper or lower head drum assemblies.
4. The tape transport mechanism has been precisely adjusted at the factory and ordinarily does not require readjustment.
5. When removing a part, be very careful not to damage or displace other parts. (Be especially careful with the guide poles and rotary video head drum.)

2.1.2 Required test equipment, jigs and tools

For proper mechanical adjustment, the following jigs and tools are strongly recommended. Without them, a long trial-and-error period would be necessary, resulting in possible damage. In addition, general-purpose tools and a metric hex key (obtain locally) are required.

Test equipment required:

Color television or monitor
Oscilloscope: wide-band, dual trace, triggered, delayed sweep
Recording tape
Alignment tapes

<p>Abgleichband Alignment Tape</p> <p>MH-2/MH-F 2</p> 	<p>Höhenlehre Height Gauge</p> 	<p>Abstandshalter für Mikrolehre Spacer for micro-checker</p> 
<p>Konischer Hohl Schlüssel Tapered nut driver</p> 	<p>Drehmomentmesser mit Adapter Torque Gauge Ass'y</p> 	<p>Bremszug-Meßkassette Back Tension Cassette Gauge</p> 
<p>Mikrolehre Micro-checker</p> 		

Tabelle/Table 2-1-1 Lehren und Werkzeuge / Jigs and tools

2.1.3 Demontage

1. Gehäuseoberteil und Grundplatte

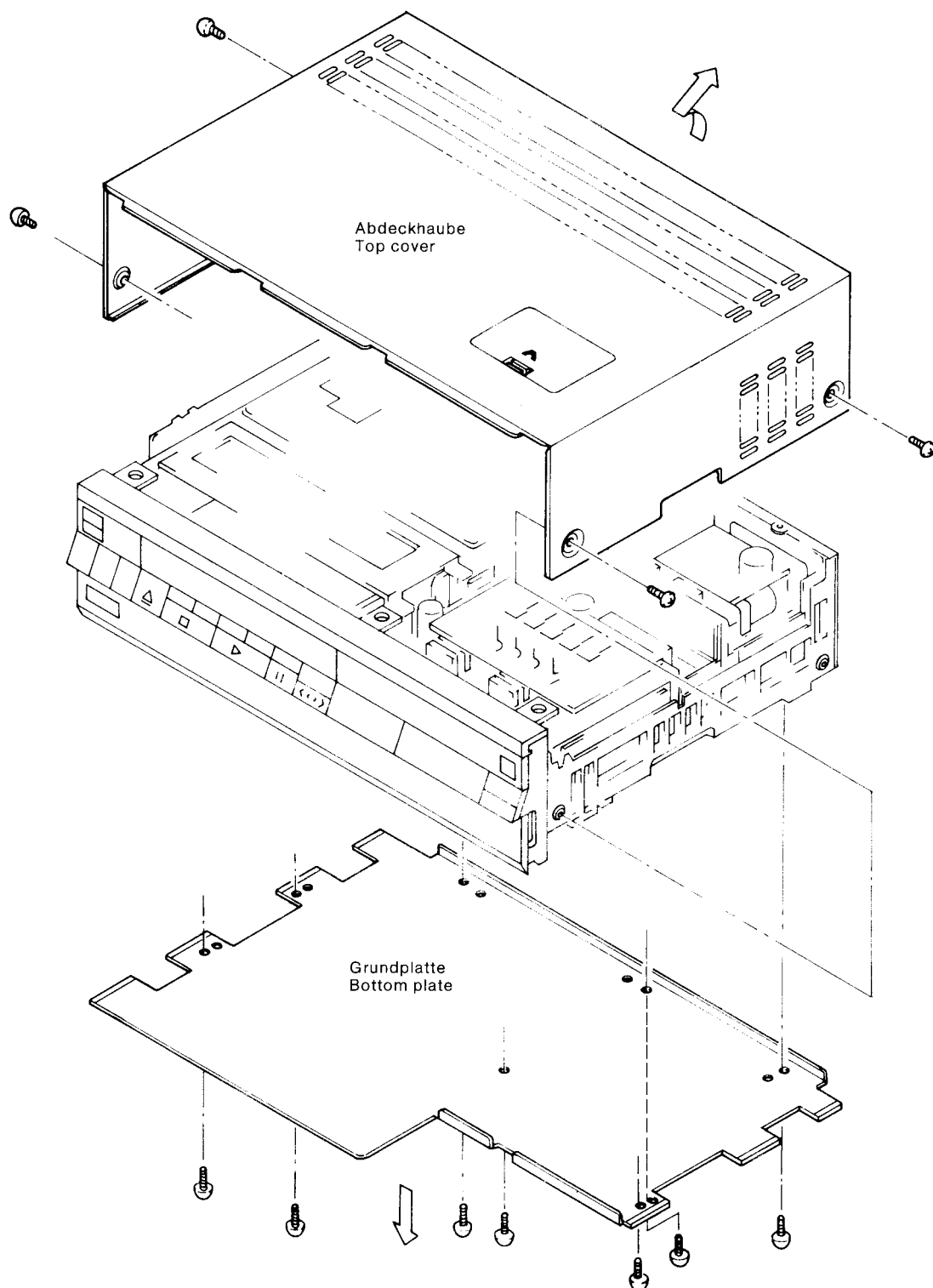


Abb./Fig. 2-1-1 Gehäuseabdeckungen /
Top cover/bottom plate

2. Frontplatte und Rückwand

2. Front panel and rear panel.

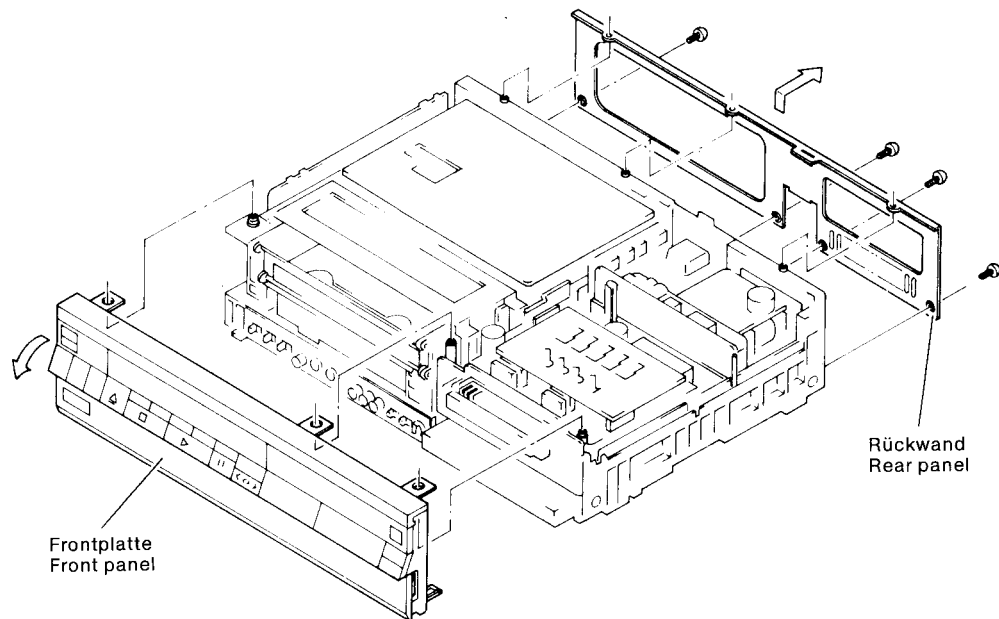


Abb./Fig. 2-1-2 Frontplatte und Rückwand /
Front panel/rear panel

3. Cassettenklappen

3. Cassette doors

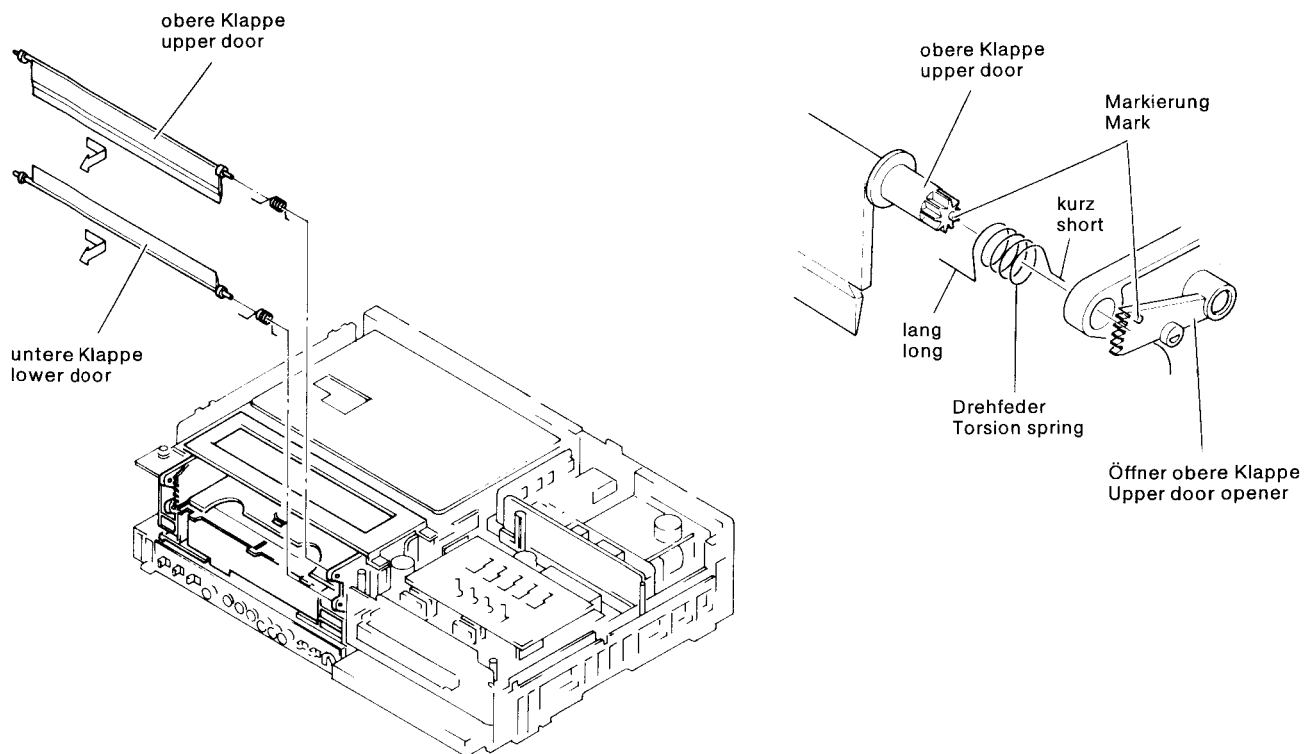


Abb./Fig. 2-1-3 Cassettenklappen /
Cassette doors

Anmerkung: Bei Abnahme der Klappen ist wie folgt zu verfahren:

1. Markierung am oberen Drehteil suchen.
2. Den geraden langen Teil der Torsionsfeder zur oberen Klappe führen.
3. Die obere Klappe so anbringen, daß die in 1. angeführte Markierung auf die Markierung am oberen Öffner des Kassettenschachts zeigt.

Notes: When reassembling the doors, proceed as follows:

- 1) Locate the mark on the gear portion of the upper door.
- 2) Set the long straight part of the torsion spring toward the upper door.
- 3) Install the upper door so that the mark noted in Step 1. is aligned with the mark on the upper door opener of the cassette housing.

2.2 Regelmäßige Wartung

Zur Erzielung einer optimalen Leistung und Zuverlässigkeit dieses Videoreorders werden die folgenden Service-Hinweise empfohlen.

2.2 Periodic maintenance

The following procedures are recommended for maintaining optimum performance and reliability of this video cassette recorder.

2.2.1 Lage wichtiger mechanischer Teile

2.2.1 Layout of maintenance parts

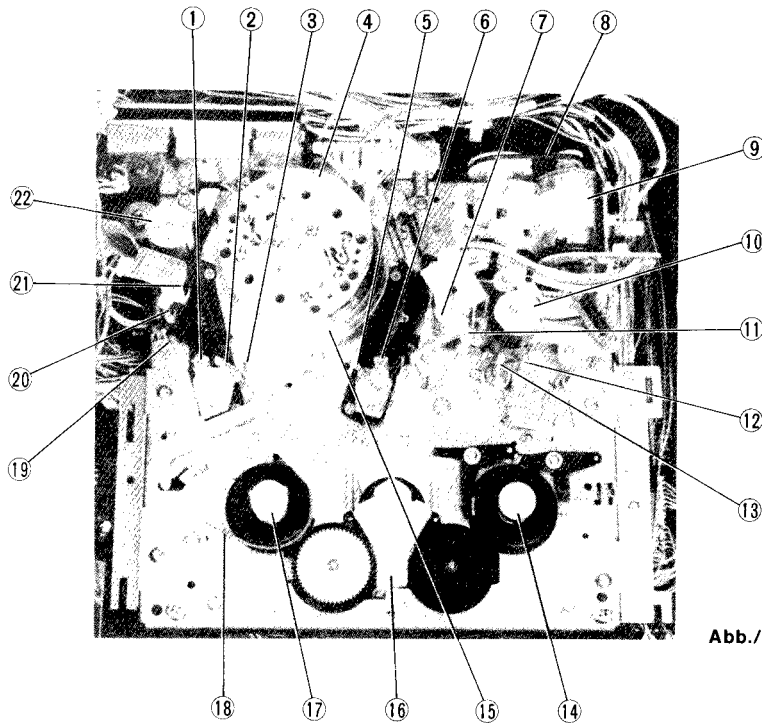


Abb./Fig. 2-2-1 Draufsicht /
Top view

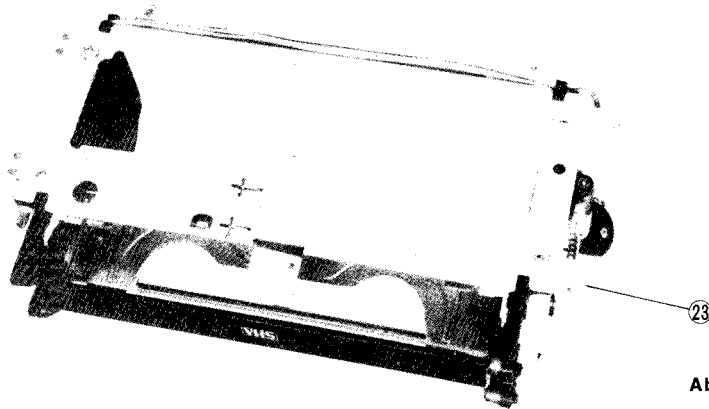


Abb./Fig. 2-2-2 Cassettenschacht /
Cassette housing

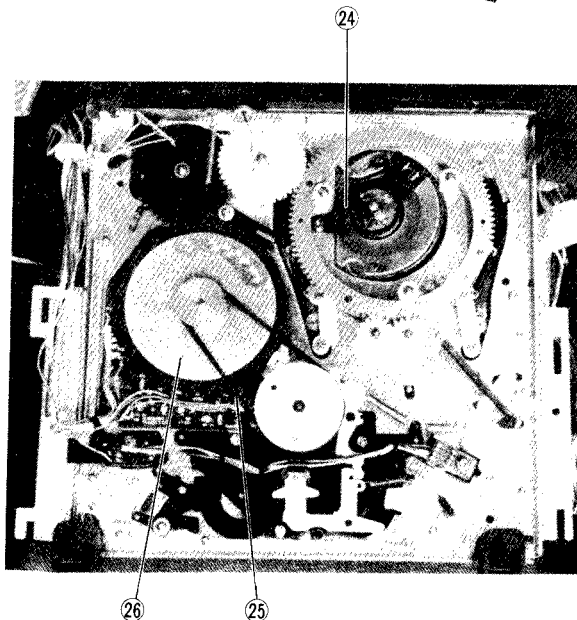


Abb./Fig. 2-2-3 Unteransicht /
Bottom view

- 1 Abwickelführungsrolle
SUP guide roller
- 2 Abwickelumlenkbolzen
SUP slant pole
- 3 Fühlstift
Tension pole
- 4 Kopftrommel
Upper drum
- 5 Aufwickelumlenkbolzen
T.U. slant pole
- 6 Aufwickelführungsrolle
T.U. guide roller
- 7 Audio-Synchronkopf
Audio/Control head
- 8 Einfädelriemen
Loading belt
- 9 Betriebsart-Steuermotor
Mode control motor
- 10 Andruckrolle
Pinch roller
- 11 Aufwickel-Führungsstift
T.U. guide pole
- 12 Führungsarm
Guide arm
- 13 Capstan
Capstan
- 14 Aufwickelteller
T.U. reel disk
- 15 Untere Trommel
Lower drum
- 16 Kupplung
Clutch mechanism
- 17 Abwickelteller
SUP reel disk
- 18 Abwickelbremse
Tension band
- 19 Fühlstift
SUP guide pin
- 20 Abwickelführungsstift
SUP guide pole
- 21 Löschkopf
Full erase head
- 22 Spannrolle
Impedance roller
- 23 Cassettenmotor
Cassette motor
- 24 Schleifkontakt
Brush
- 25 Riemen
Reel belt
- 26 Capstan-Motor
Capstan motor

2.2.2 Service-Plan für Hauptteile

Die folgende Tabelle gibt diejenigen Teile an, die in empfohlenen Zeitabständen regelmäßig gewartet werden sollten.

2.2.2 Service schedule for main components

The following table lists the parts which should receive periodic servicing at the recommended intervals.

	Teilebezeichnung Part name	Siehe Abschn. Refer. section	Übliche Wartungsfristen Periodic service schedule										Bemerkungen Remarks
			500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	
Band- trans- port Tape trans- port system	Fühlstift Tension pole Abwickel- umlenkbolzen SUP slant pole Abwickel- führungsrolle SUP guide roller Abwickel- führungsstift SUP guide pin Abwickel- führungsbolzen SUP guide pole Spannrolle Impedance roller Aufwickel- führungsstift TU guide pole Capstan Capstan Führungsbolzen Guide arm Aufwickel- führungsrolle TU guide roller Aufwickel- umlenkbolzen TU slant pole Untere Trommel Lower Drum												<ul style="list-style-type: none"> Zur Reinigung sind ein alkoholgetränktes, fusselfreies Tuch oder Gaze zu verwenden. Nach der Reinigung mit Alkohol müssen die Teile sorgfältig trocknen, bevor ein Kassettenband verwendet werden kann. For cleaning, use a lint-free cloth or gauze dampened with alcohol. After cleaning with alcohol, allow the parts to dry thoroughly before using a cassette tape.
	Kopftrommel Upper drum	2.3.2	□	○	●	□	○	●	□	○	●	□	
	Volllöschkopf Full erase head	2.3.3	□	□	□	□	□	□	□	□	□	○	
	Audio-/Synchronkopf Audio/control head	2.3.4	□	□	□	□	□	●	□	□	□	□	
	Andruckrolle Pinch roller	2.3.5	□	□	□	□	□	●	□	□	□	□	
An- trieb Drive system	Capstanmotor Capstan motor	2.3.6										○	<ul style="list-style-type: none"> Bei der Reinigung der Kopfspitzen an der Kopftrommel darf keine Vertikalbewegung ausgeführt werden. Streichen Sie nur vorsichtig nach hinten und vorne in Richtung des Bandverlaufs. When cleaning the head tips on the upper drum, do not clean them with a vertical stroke. Use only a gentle back and forth motion in the direction of the tape path.
	Wickelriemen Reel belt			□		●		□		●		□	
	Betriebs-Steuermotor Mode control motor	2.3.7										○	
	Einfädelriemen Loading belt			□		●		□		●		□	
	Kassettenmotor Cassette motor	2.3.8										○	
	Abwickelteller Supply reel disk	2.3.9				△				△		○	
	Aufwickelteller TU reel disk	2.3.9											
Andere Teile Others	Kupplung Clutch mechanism	2.3.10		○		○		○		○		○	<ul style="list-style-type: none"> Nicht zu stark schmieren. Do not over lubricate. Drehmomentprüfung – siehe Abschnitt 2.4.3. Torque check refer to section 2.4.3. Prüfung des Bremszugs – siehe Abschnitt 2.4.4. Back tension check refer to section 2.4.4.
	Schleifkontakt Brush	2.3.11	□	□	□	□	□	□	□	□	□	○	
	Spannriemen Tension band	2.3.12		○		○		○		○		○	

□ Reinigung Cleaning ● Austausch Replacement △ Schmieren Lubrication ○ Überprüfen und ggf. austauschen Check and replace if necessary

Tabelle/Table 2-2-1 Übliche Wartungsfristen / Standard service periods

Entsprechend den Umgebungs- und Anwendungsbedingungen sind die o. e. Austauschfristen sehr variabel. Die routinemäßige Inspektion und Wartung sind für die Lebensdauer der Anlage sehr wichtig. Man sollte aber darauf achten, daß Gummiteile nach langen Standzeiten brüchig werden oder sich verformen, selbst wenn die Anlage nicht benutzt wird.

Anmerkung: Wenn die Anlage nicht oft benutzt wird, sollte alle zwei Jahre eine Reinigung, Schmierung und ein Bänderaustausch erfolgen.

Above replacement times will vary greatly according to environmental and usage conditions. Routine inspection and maintenance are also important factors that influence the unit life. Note that rubber parts may become aged or deformed after long periods of storage, even if the unit is not used.

Note: Even if the unit is not used frequently, cleaning, lubrication and replacement of the belts should be undertaken every 2 years.

2.3 Auswechseln der wichtigsten Baugruppen

Zum Auswechseln des defekten Teils, Gehäuse, gedruckte Platten usw. den Erfordernissen entsprechend abnehmen bzw. ausbauen.

2.3.1 Cassettenfach

Ausbau

1. Stecker CN1 (von A/S/M-Platte kommend) von der Cassettenfachplatte abziehen.
2. Die vier Blechschrauben ① lösen und die Erdungsfeder entfernen.
3. Cassettenfach vorsichtig nach oben abnehmen.

Betrieb des Geräts ohne eingelegte Cassette

Für Service-Fälle bei Inbetriebnahme des Geräts ohne daß das Band um die Kopftrommel geschlungen wird, das Cassettenfach aus dem Gerät nehmen. Dabei wie folgt vorgehen:

1. Isoliermaterial (Pappe, Plastik oder ähnliches) auf die rechte Seite des Chassis (oberhalb T/T-Steuerplatte) legen.
2. Cassettenfach aus dem Gerät nehmen und auf Isolation am Chassis legen. Stecker der A/S/M-Platte darf hierbei nicht abgezogen werden.
3. Cassette ins Cassettenfach einlegen. Der Cassettenlift fährt die Cassette nach unten.
4. Die Sensoren im Cassettenfach erkennen auf „eingelegte Cassette“ und nachdem die Cassette abgesenkt wurde, kann die gewünschte Funktion durch Drücken der entsprechenden Tasten gewählt werden.

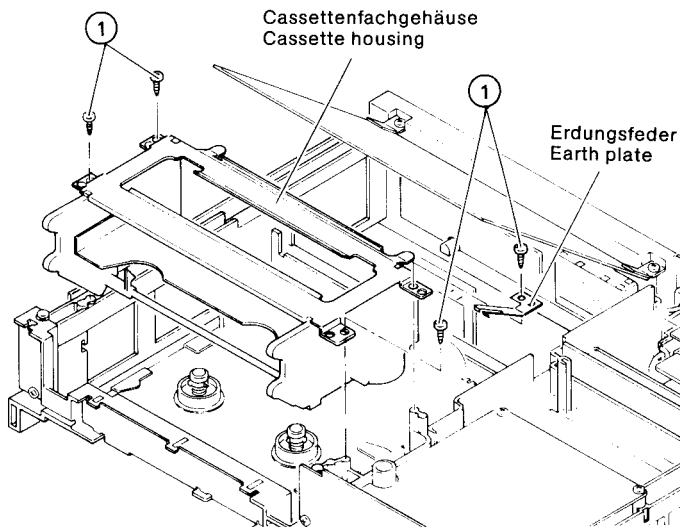


Abb./Fig. 2-3-1 Ausbau des Cassettenfachs / Removal of cassette housing

2.3.2 Obere Kopftrommel

1. Die zwölf Drähte, die die untere Kopftrommel mit der oberen verbinden, von den Löt-Pins der oberen Kopftrommel ablöten. Dies sollte schnell geschehen, um die Drähte nicht zu beschädigen.
2. Zwei Schrauben ① lösen und obere Kopftrommel nach oben abnehmen.
3. Unterseite der neuen, oberen und Oberseite der unteren Kopftrommel vorsichtig mit Alkohol säubern. Darauf achten, daß die Kopfspitzen nicht berührt werden und die Kopftrommel nicht verkratzt wird.
4. Beim Einbau der Kopftrommel in umgekehrter Reihenfolge zum Ausbau verfahren. Beim Anlöten der Drähte darauf achten, daß die Drähte nicht vertauscht werden (siehe Tabelle 2-3-1). Die Löt-wärme möglichst gering halten.

Farbe der Löt-Pins	Kanal	Innere/äußere Drahtfarbe
Braun	SP, CH-1	Grün/Braun
Rot	SP, CH-2	Rot/Weiß (farblos)
Blau	LP, CH-1	Schwarz/Blau
Orange	LP, CH-2	Gelb/Orange
Grau	A-1	Hellgrün/Violett
Grau	A-2	Grau/Weiß oder Rosa/Weiß

2.3 Main assembly replacement

Remove the external covers and the circuit boards, as necessary, to allow replacement.

2.3.1 Cassette housing

Removal of cassette housing

1. Disconnect connector CN1, coming from A/S/M board, from CASS. HOUSING board.
2. Take out four screws ① and remove the earth plate.
3. Carefully lift the cassette housing upwards to remove it.

How to operate the set without loading a tape

For service procedures that call for operation of the set without loading the tape around the head drum, extract the cassette housing from the interior of the set and position it as described below.

1. Set a sheet of insulated material (cardboard, plastics, etc.) on the right side of chassis, above the T/T CTL board.
2. Remove the cassette housing from the interior of the set and place it on the insulated sheeting, but do not disconnect the connector from the A/S/M board.
3. Insert a cassette into the cassette housing. The housing mechanism functions to retract the cassette.
4. Since the required sensors are contained within the housing, after the cassette has been retracted, the desired modes can then be obtained by using the operation switches.

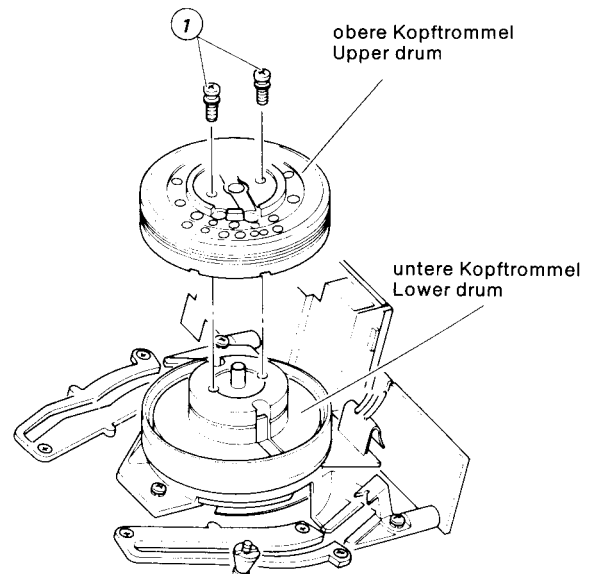


Abb./Fig. 2-3-2 Auswechseln der oberen Kopftrommel / Upper drum replacement

2.3.2 Upper drum

1. Unsolder the twelve wires connecting the lower drum from the relay pins of the upper drum (perform quickly to avoid damaging the wires).
2. Take out two screws ① and remove the upper drum in the upward direction.
3. Use alcohol to clean the lower face of the new upper drum and the upper face of the lower drum. When handling and installing the new upper drum, avoid directly touching the head tips and use care not to scratch the drum.
4. Reassemble by reversing the above steps. When resoldering, observe the correct channels (refer to table 2-3-1) and avoid overheating the wires.

Relay Pin Color	Channel	Inner/Outer wire Color
Brown	SP, CH-1	Brown/Green
Red	SP, CH-2	Red/White (clear)
Blue	LP, CH-1	Blue/Black
Orange	LP, CH-2	Orange/Yellow
Gray	A-1	Violet/Light green
Gray	A-2	Gray or Pink/White

Tabelle/Table 2-3-1 Obere Kopftrommel / Upper drum wiring

5. Exzentrizitäts-Einstellung (Kopftaumelung) der oberen Kopftrommel

- 1) Gerät bei ausgebautem Cassettenfach (siehe Abschnitt 2.3.1) auf Wiedergabe schalten. Nach dem Einleg-Vorgang Gerät wieder ausschalten.
- 2) Schraube in Massfeder herausdrehen und Feder entfernen. Mikrolehre wie in Abb. 2-3-3 gezeigt an Bezugsachse anlegen. Stellschraube mit (Innen)Sechskantschlüssel festziehen.

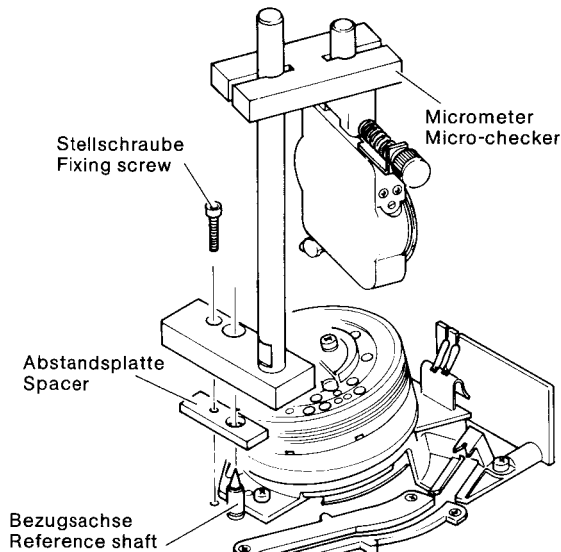


Abb./Fig. 2-3-3 Anbringung der Mikrolehre / Micro-checker mounting

Achtung!

Die Mikrolehre ist ein Präzisionsinstrument zur Messung der Exzentrizität der Kopftrommel. Für den Gebrauch der Lehre gelten die folgenden Vorsichtsmaßnahmen:

- Lehre vorsichtig handhaben, nicht fallen lassen und keinen größeren Erschütterungen aussetzen.
 - Tastkopf keinem größeren Druck aussetzen (Abb. 2-3-4).
 - Das äußere Skalengehäuse kann um ca. 7 Skalenstriche gedreht werden. Nicht gewaltsam ($K > 300 \text{ g/cm}$) drehen.
 - Einspannvorrichtung darf Videoköpfe nicht berühren.
 - Vor dem Montieren den Feineinsteller nach links drehen bis keine Federspannung mehr fühlbar ist.
 - Gerät bei angebrachter Lehre nicht einschalten.
- 3) Lage (Position) der Mikrolehre überprüfen und ggf. nachjustieren. Die Lehre ist richtig montiert, wenn:
 - der Tastkopf-Berührungspunkt 2 – 3 mm unterhalb der Oberseite der oberen Kopftrommel liegt.
 - die Bewegung des Tastkopfes in Richtung Mitte der oberen Kopftrommel stattfindet.
 - 4) Feineinsteller langsam nach rechts drehen bis der Tastkopf die obere Kopftrommel berührt. Der Skalenzeiger zeigt dann auf die Null-Markierung der Skala.
 5. Obere Kopftrommel vorsichtig (ohne seitliche Verkantung) und langsam drehen und während der Drehung die Abweichung an der Mikro-Lehre ablesen.
 - 6) Der Zeigerausschlag muß ≤ 4 Mikron sein.
 - 7) Bei einem Zeigerausschlag von ≥ 4 Mikron, den Kontakt zwischen Mikrolehre und oberer Kopftrommel durch Drehen des Feineinstellers der Lehre nach links aufheben (lösen). Die zwei Schrauben ① lösen und obere Kopftrommel neu justieren. Danach die beiden Schrauben wieder gleichmäßig anziehen. Schritte 4) bis 6) wiederholen.
 - 8) Nach der Messung, den Feineinsteller zum Abnehmen der Lehre nach links drehen.
 - 9) Gerät einschalten und Stopp-Funktion wählen.
 6. (Band)Austauschbarkeits-Einstellung vornehmen (siehe Abschnitt 2.4.6)

2.3.3 Voll-Löschkopf

1. Die zwei vom Voll-Löschkopf kommenden Drähte ablöten und Löschkopf-Platte entfernen.
2. Mutter ① lösen, Führungsrolle, Führungsflansche und Spiralfeder entfernen.
3. Drehfeder am Voll-Löschkopfarm aushängen und Arm nach oben abnehmen.
4. Schraube ② herausdrehen und Voll-Löschkopf abnehmen.
5. Beim Wiedereinbau des Voll-Löschkopfes in umgekehrter Reihenfolge zum Ausbau verfahren.
6. Führungsbolzen auf korrekte Höhe einstellen (siehe Abschnitt 2.4.5).

5. Perform the upper drum eccentricity adjustment.

- 1) Supply power and set for the Play mode without a cassette housing (refer to section 2.3.1). After completion of loading, disconnect from power.
- 2) Take out a screw and remove the earth plate. Set the micro-checker on the reference shaft as shown in fig. 2-3-3. Use the accessory hex wrench (metric) to tighten the fixing screw.

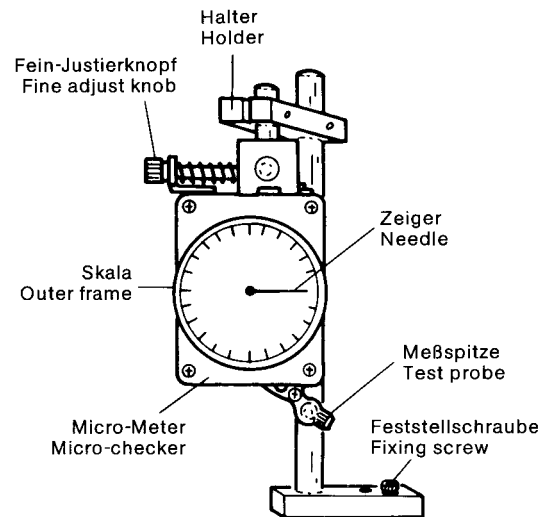


Abb./Fig. 2-3-4 Mikrolehre / Micro-checker

Caution:

The micro-checker is a test jig for measuring eccentricity of the upper drum. When using this jig, observe the following precautions.

- As the instrument is extremely precise, use special care not to drop it or subject it to strong vibration.
 - Do not apply strong force to the test probe (fig. 2-3-4).
 - The outer frame of the scale can be turned about 7 scale divisions. Do not turn it forcibly (force greater than 300 g/cm).
 - Use care that the jig does not contact the video heads.
 - Before mounting, turn the fine adjust knob counter clockwise (to where the spring tension is no longer felt).
 - Do not apply power while the jig is installed.
- 3) Check and readjust the micro-checker position. The correct position is:
 - The test probe contact point is 2 or 3 mm under the top of the upper drum.
 - The test probe movement direction is toward the center portion of the upper drum.
 - 4) Gradually turn the fine adjustment knob clockwise so that the test probe contacts the upper drum. The dial indicator registers zero on the scale.
 - 5) While using care not to apply lateral pressure to the upper drum, slowly turn the upper drum and read the deviations indicated by the micro-checker.
 - 6) Check for needle deflection within 4 microns.
 - 7) If deviation is greater than 4 microns, after turning the fine adjust knob counterclockwise to disengage the test probe from the upper drum, loosen two screws ① and carefully readjust the upper drum position, then retighten the two screws in a balanced manner. Repeat above steps 4) to 6).
 - 8) After using, turn the fine adjust knob counterclockwise and remove the micro-checker.
 - 9) Supply power and set for the Stop mode.
 6. Perform the interchangeability adjustment (refer to section 2.4.6).

2.3.3 Full erase head

1. Unsolder the two terminals coming from the full erase head and remove the F.E. HEAD board.
2. Take out nut ① and remove the guide pole, guide flanges and coil spring.
3. Unhook the torsion spring from the full erase head arm and remove the full erase head arm in the upward direction.
4. Take out screw ② to remove the full erase head.
5. Replace the full erase head and reassemble by reversing the above steps.
6. Perform the guide pole height adjustment (refer to section 2.4.5).

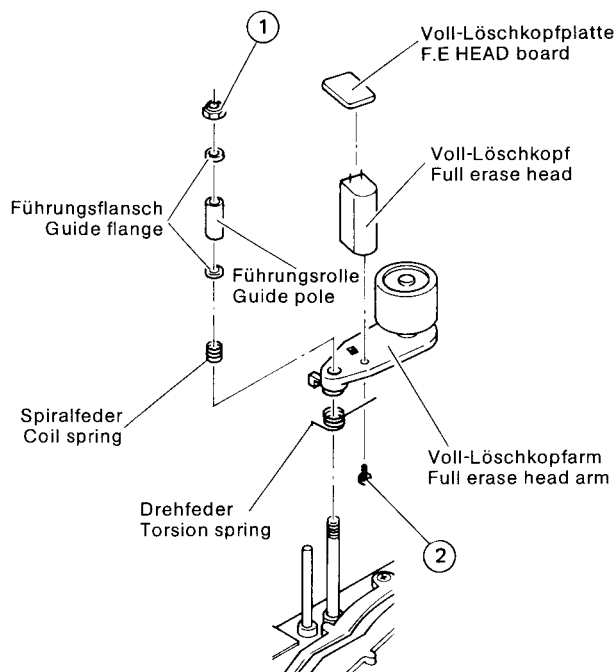


Abb./Fig. 2-3-5 Ausbau des Voll-Löschkopfes /
Replacement of F.E. head

2.3.4 Audio-Synchronkopf

1. Schraube ① entfernen und Winkelblech und Abschirmkappe abnehmen.
2. Mutter ② und Unterlegscheibe entfernen.
3. Drehfeder am Audio-Synchronkopf aushaken und Kopf nach oben abnehmen.
4. Die zehn von den Köpfen kommenden Leitungen ablöten und Audio-Synchronkopfplatte abnehmen.
5. Beim Wiedereinbau des Audio-Synchronkopfes in umgekehrter Reihenfolge zum Ausbau verfahren.
6. Mutter anziehen und Grobeinstellung der Tonkopfhöhe nach Abb. 2-3-7 vornehmen.
7. Bandlauf-Austauschbarkeitsprüfungen und Einstellungen vornehmen (siehe Abschnitte 2.4.5 und 2.4.6).

2.3.5 Andruckrolle

1. Federringe ① und ② ausklinken und Andruckrollenarm nach oben abnehmen.
2. Achse der Andruckrolle reinigen und ölen.
3. Der Wiedereinbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge zum Ausbau. Die Andruckrolle muß frei von jeglichen Ölschichten sein.

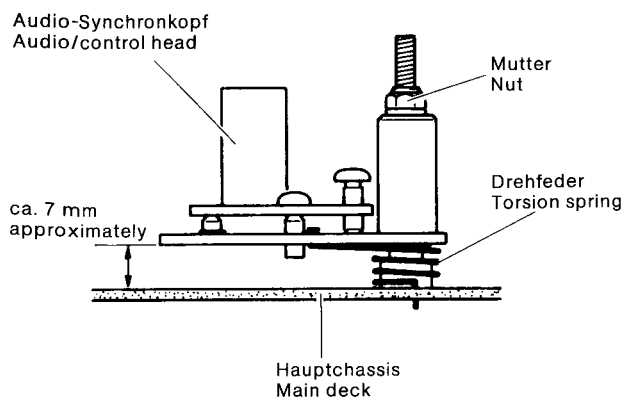


Abb./Fig. 2-3-7 Höheneinstellung des Audio-Synchronkopfes /
A/CTL head height

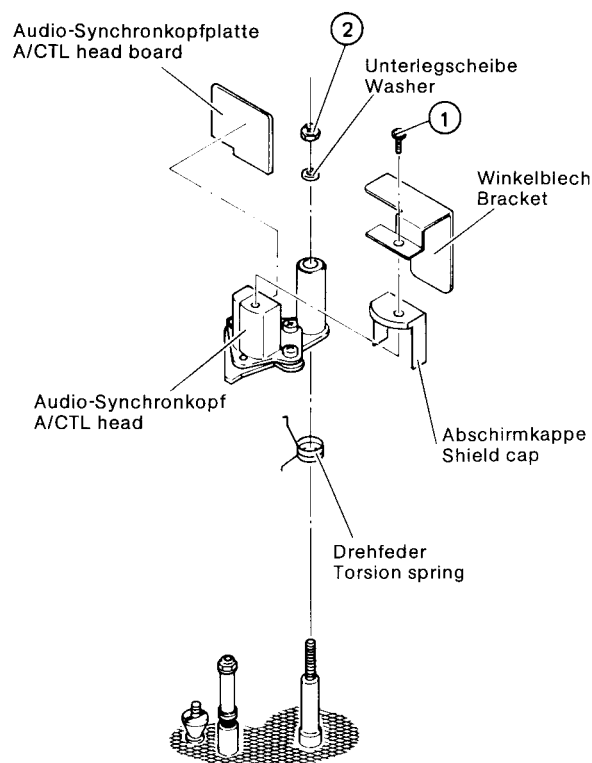


Abb./Fig. 2-3-6 Austausch des Ton-Steuerkopfes /
Replacement of A/CTL head

2.3.4 Audio/control head

1. Take out screw ① to remove the bracket and shield cap.
2. Take out nut ② and remove the washer.
3. Unhook the torsion spring from the audio/control head and remove the audio/control head in the upward direction.
4. Unsolder the ten terminals coming from the heads and remove the A/CTL head board.
5. Replace the audio/control head and reassemble by reversing the above steps.
6. Turn the nut and preadjust the audio/control head height as shown in fig. 2-3-7.
7. Perform the tape transport/interchangeability checks and adjustments (refer to sections 2.4.5 and 2.4.6).

2.3.5 Pinch roller

1. Take out slit washer ① and slit washer ②, and remove the pinch roller arm in the upward direction.
2. After cleaning the pinch shaft, spread grease on it.
3. Replace the pinch roller arm and reassemble by reversing the above steps. Avoid staining the pinch roller with grease.

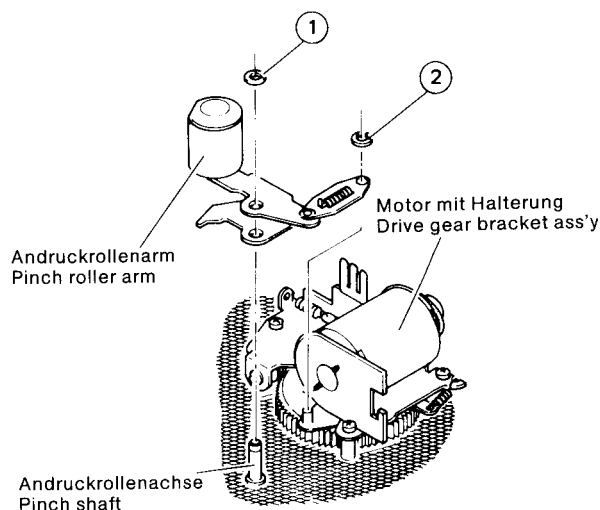


Abb./Fig. 2-3-8 Ausbau der Andruckrolle /
Replacement of pinch roller

2.3.6 Capstan-Motor

1. Stecker CN 209, CN 405, CN 407 von der A/S/M-Platte abziehen,
2. Motorkabel von den Klemmen lösen und herausziehen.
3. Wickelteller-Antriebsriemen vom Capstanmotor und von der Rolle der Kupplungsmechanik aushängen.
4. Die drei Schrauben ① herausdrehen und Capstanmotor nach unten abnehmen. Auf Motorbremse achten!
5. Der Wiedereinbau des Capstanmotors erfolgt in umgekehrter Reihenfolge zum Ausbau.
6. Diskriminator Phasenlage einstellen (siehe Abschnitt 3.5.3).

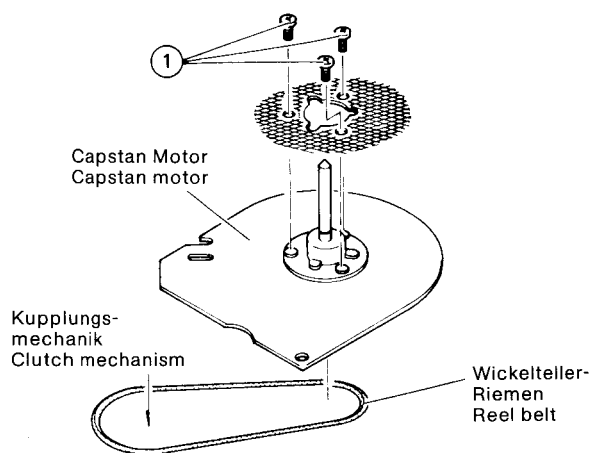


Abb./Fig. 2-3-9 Ausbau des Capstan-Motors /
Replacement of capstan motor

2.3.7 Betriebsart-Steuermotor

1. Die zwei vom Motor kommenden Drähte ablöten und Motorplatte entfernen. Hierbei auf die festliegenden Drähte achten!
2. Federring ① ausklinken und Schieber zur Seite schwenken.
3. Federringe ② und ③ ausklinken und Nockenarm nach oben abnehmen.
4. Die drei Schrauben ④ entfernen und Motoreinheit nach oben abnehmen.
5. Antriebsriemen aushängen, zwei Schrauben ⑤ entfernen und Betriebsart-Steuermotor abnehmen.
6. Beim Wiedereinbau des Motors in umgekehrter Reihenfolge zum Ausbau verfahren. Motor so einbauen, daß der ⊕ Anschluß wie in der Abb. mit dem oberen Anschluß der Platte verlötet wird.
7. Einfädelkranz-Steuerung überprüfen (siehe Abb. 2.4.1).

2.3.8 Cassetten-Motor

1. Cassettenfach ausbauen (siehe Abschnitt 2.3.1).
2. Die zwei Drähte am Cassettenmotor ablöten:

Leistungsanschluß an:	Farbe
dicker Nabe	weiß
dünner Nabe	grau

3. Zwei Schrauben ① entfernen und Cassettenmotor abnehmen.
4. Beim Wiedereinbau des Motors in umgekehrter Reihenfolge zum Ausbau verfahren. Polarität der Drähte beachten!
5. Cassettenfach wieder einbauen.

2.3.9 Wickelteller

● Abwickelteller

1. Federring ① ausklinken und Abwickeltellerbremse mit Feder entfernen.
2. Schraube ② lösen und Spannband zur Seite schwenken.
3. Federring ③ ausklinken und Abwickelteller vorsichtig nach oben abnehmen. Vorsicht bei Unterlegscheiben!
4. Nach der Reinigung mit Alkohol, Wickeltellerachse mit einem Tropfen Nähmaschinenöl ölen. Nicht übermäßig ölen!
5. Abwickelteller wieder einbauen und Wickeltellerhöhe überprüfen (siehe Abschnitt 2.4.5).

2.3.6 Capstan motor

1. Disconnect connectors CN 209, CN 405 and CN 407 from the A/S/M board.
2. Disengage the motor wires from the clamps and pull out the two cables.
3. Disengage the reel belt from the capstan motor and the pulley of the clutch mechanism assembly.
4. Take out three screws ① and remove the capstan motor in the downward direction. Use care regarding the motor brake.
5. Replace the capstan motor and reassemble by reversing the above steps.
6. Perform the capstan DISCR. position adjustment (refer to section 3.5.3).

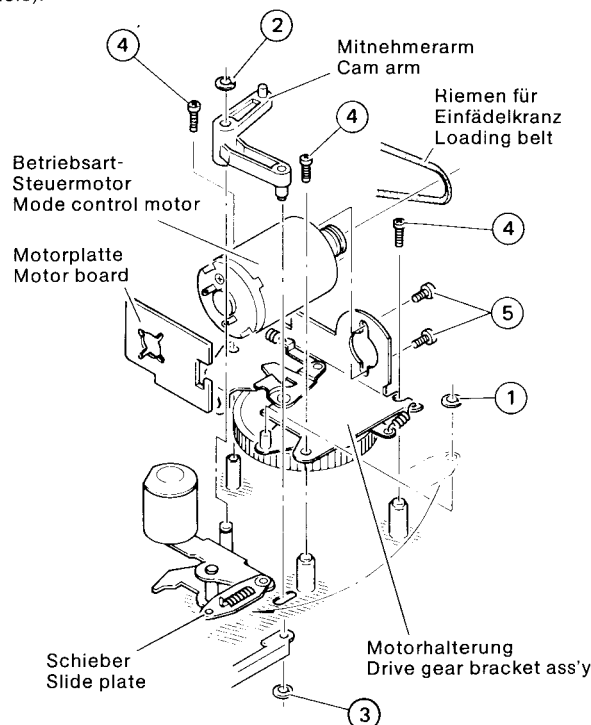


Abb./Fig. 2-3-10 Ausbau des Betriebs-Steuermotors /
Removal of mode control motor

2.3.7 Mode control motor

1. Unsolder the two terminals coming from the motor and remove the MOTOR board. Use care regarding the clamped wires.
2. Take out slit washer ① and move the slide plate to the side.
3. Take out slit washers ② and ③, remove the cam arm upwards.
4. Take out three screws ④ and remove the drive gear bracket assembly upwards.
5. Disengage the belt, take out two screws ⑤ and remove the mode control motor.
6. Replace the motor and reassemble by reversing the above steps. Remount the motor so that the terminal with the ⊕ mark is soldered to the upper connection on the circuit board, as shown in figure.
7. Perform the loading gear (1) timing check (refer to section 2.4.1).

2.3.8 Cassette motor

1. Remove the cassette housing (refer to section 2.3.1).
2. Unsolder the two wires from the cassette motor.

Distinction	Wire Color
Thick boss	White
Thin boss	Gray

3. Take out two screws ① and remove the cassette motor.
4. Replace the cassette motor and reassemble by reversing the above steps. Use care regarding the motor wire polarity.
5. Reinstall the cassette housing into its original position.

2.3.9 Reel disks

● Supply reel disk

1. Take out slit washer ① and remove the supply loading brake with spring.
2. Take out screw ② and move the tension band to the side.
3. Take out slit washer ③ and remove the supply reel disk upwards. Use care regarding the washers.
4. After cleaning the reel shaft with alcohol, lubricate it with one drop of sewing machine oil. Do not over lubricate.
5. Replace and install the supply reel disk, and perform the reel disk height check (refer to section 2.4.5).

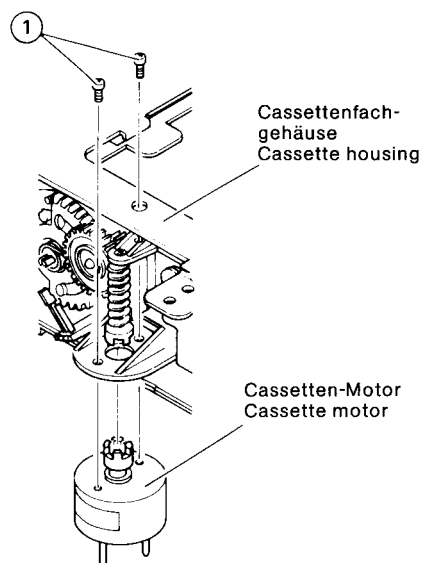


Abb./Fig. 2-3-11 Ausbau des Cassettenmotors /
Replacement of cassette motor

6. Spannband wieder in seine ursprüngliche Lage bringen und Abwickeltellerbremse wieder einbauen. Lage des Bandzugfühlers überprüfen (siehe Abschnitt 2.4.2).
7. Bandzug überprüfen (siehe Abschnitt 2.4.4).

● **Aufwickelteller**

1. Federring ① ausklinken und Suchlaufbremse mit Feder entfernen.
2. Federring ② ausklinken und Aufwickelteller bei gleichzeitiger Betätigung der Aufwickelteller-Einfädelbremse nach oben abnehmen. Vorsicht bei Unterlegscheiben!
3. Nach der Reinigung mit Alkohol, Wickeltellerachse mit einem Tropfen Nähmaschinenöl ölen. Nicht übermäßig ölen!
4. Aufwickelteller wieder einbauen und Wickeltellerhöhe überprüfen (siehe Abschnitt 2.4.5).
5. Bandsuchlauf-Bremse wieder einbauen.

2.3.10 Kupplungsmechanik

1. Die sechs Federn an der Kupplungsmechanik aushaken. Es sind dies die Federn zur Abwickel-Bandzugbremse, Aufwickel-Bandzugbremse, Hauptbremsschieber, Abwickelteller-Hauptbremse, Aufwickelteller-Hauptbremse und Rückstell-Hebel.
2. Wickelteller-Riemen von der Rolle der Kupplungsmechanik abnehmen.
3. Schraube ① lösen und Fühler (Sensor) am Abwickelteller ausbauen. Fühlerdrähte aus den Haken der Kupplungsmechanik aushaken.
4. Drei Schrauben ② lösen und die Kupplungsmechanik nach unten abziehen.
5. Beim Wiedereinbau in umgekehrter Reihenfolge zum Ausbau vorgehen.
6. Aufwickelteller-Drehmoment überprüfen (siehe Abschnitt 2.4.3).

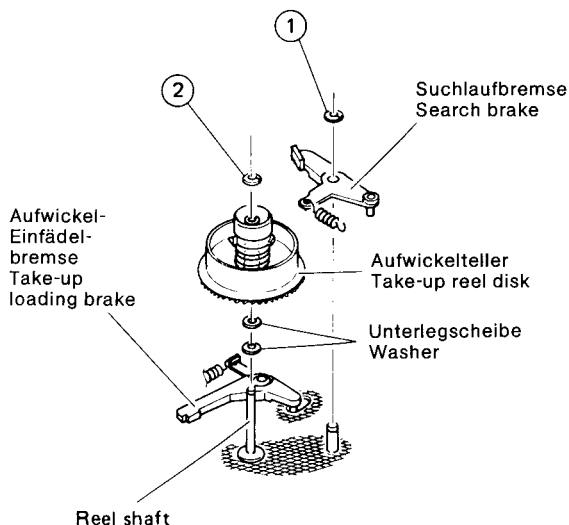


Abb./Fig. 2-3-13 Ausbau des Aufwickeltellers /
Replacement of take-up reel disk

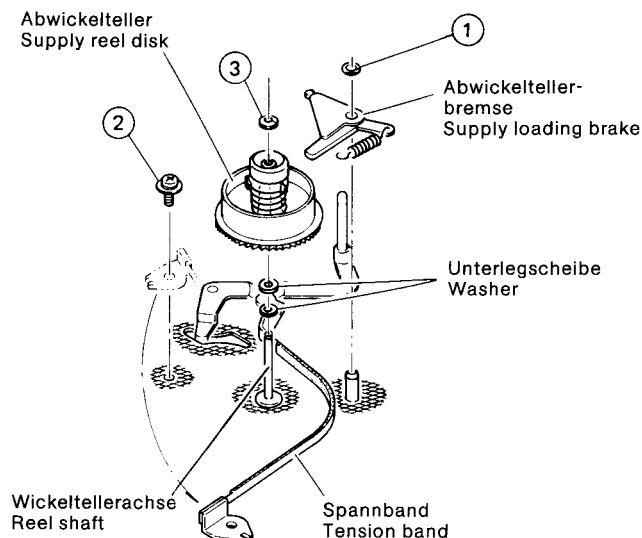


Abb./Fig. 2-3-12 Ausbau des Wickeltellers /
Replacement of supply reel disk

6. Mount the tension band and supply loading brake as before, and perform the tension pole position check (refer to section 2.4.2).
7. Perform the back tension check (refer to section 2.4.4).

● **Take-up reel disk**

1. Take out slit washer ① and remove the search brake with spring.
2. Take out slit washer ② and remove the take-up reel disk upwards while moving the take-up loading brake. Use care regarding the washers.
3. After cleaning the reel shaft with alcohol, lubricate it with one drop of sewing machine oil. Do not over lubricate.
4. Replace and install the take-up reel disk, and perform the reel disk height check in the same manner as the supply reel disk (refer to section 2.4.5).
5. Install the search brake as before.

2.3.10 Clutch mechanism

1. Disengage the six springs from the clutch mechanism. These springs come from the supply loading brake, take-up loading brake, main brake slider, supply main brake, take-up main brake and cancel lever.
2. Disengage the reel belt from the pulley of the clutch mechanism.
3. Take out screw ① and remove the supply reel sensor, then unhook the sensor wires from the hooks of the clutch mechanism.
4. Take out three screws ② and remove the clutch mechanism downwards.
5. Replace the clutch mechanism and reassemble by reversing the above steps.
6. Perform the take-up torque check (refer to section 2.4.3).

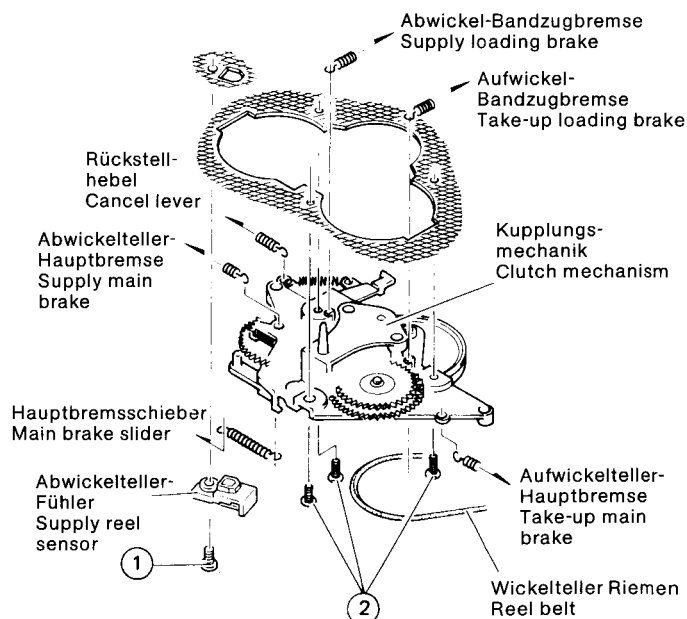


Abb./Fig. 2-3-14 Austausch der Kupplungsmechanik /
Replacement of clutch mechanism

2.3.11 Schleifer (Bürste)

1. Schraube ① lösen und Schleifer entfernen. Schleifkontakt mit Alkohol reinigen.
2. Schleifer wieder einbauen. Darauf achten, daß Schleifer Kontakt mit der Mitte des Unterbrechers hat.

2.3.12 Spannband (Bremsband)

1. Zur Abnahme des Bandzugarms den Federring ① ausklinken und die Feder aushängen.
2. Federring ② ausklinken und Abwickel-Bandzugbremse mit Feder entfernen.
3. Schraube ③ lösen und Spannband und Bandzugarm zusammen nach oben entfernen. Vorsicht bei Unterlegscheibe!
4. Federring ④ entfernen und Spannband vom Bandzugarm aushängen. Spannband auswechseln.
5. Bandarm-Achse säubern und ölen (Nähmaschinenöl) und Bandzugarm wieder zusammenbauen. Dabei in umgekehrter Reihenfolge zum Ausbau verfahren.
6. Lage des Bandzug-Fühlhebels und Bandzug überprüfen (siehe Abschnitt 2.4.2 und 2.4.4).

2.3.13 Aufnahmekopf

1. Die beiden Drähte an den Lötunkten des Aufnahmekopfes ablöten.
2. Schraube ① herausdrehen und Aufnahmekopf entfernen.
3. Aufnahmekopf in umgekehrter Reihenfolge zum Ausbau wieder einbauen. Beim Anlöten der Drähte auf Polarität achten! Der Aufnahmekopf muß zur Mitte der Kopftrommelachse zeigen.
4. Kopftrommel-Impulspegel einstellen (siehe Abschnitt 3.5.1).

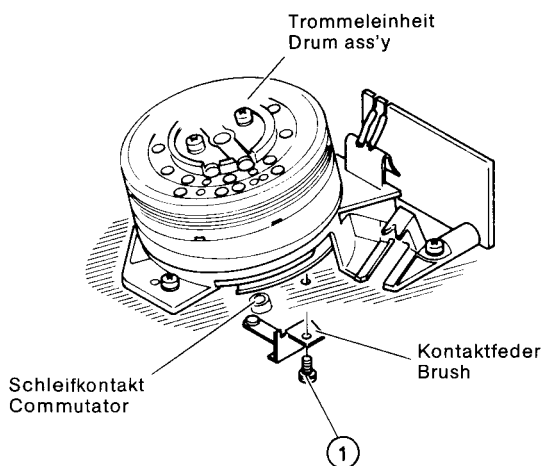


Abb./Fig. 2-3-15 Auswechseln des Schleifers / Replacement of brush

2.3.11 Brush

1. Take out screw ① and remove the brush, and clean the commutator with alcohol.
2. Replace and install the brush as before, check that the brush contacts the center of the commutator.

2.3.12 Tension band

1. Take out slit washer ① to remove the tension arm, and disengage the spring from the tension arm.
2. Take out slit washer ② and remove the supply loading brake with spring.
3. Take out screw ③ and remove the tension band and tension arm together in the upward direction. Use care regarding the washer.
4. Take out slit washer ④ and disengage the tension band from the tension arm, and replace the tension band.
5. Clean and lubricate the tension arm shaft with sewing machine oil, and reassemble by reversing the above steps.
6. Perform the tension pole position check and the back tension check (refer to sections 2.4.2 and 2.4.4).

2.3.13 Pick-up head

1. Unsolder the two wires from the terminals of the pick-up head.
2. Take out screw ① and remove the pick-up head.
3. Replace and reassemble the pick-up head by reversing the above steps. Use care regarding the wire polarity. Check that the pick-up head is toward the center portion of the drum shaft.
4. Perform the drum pulse level adjustment (refer to section 3.5.1).

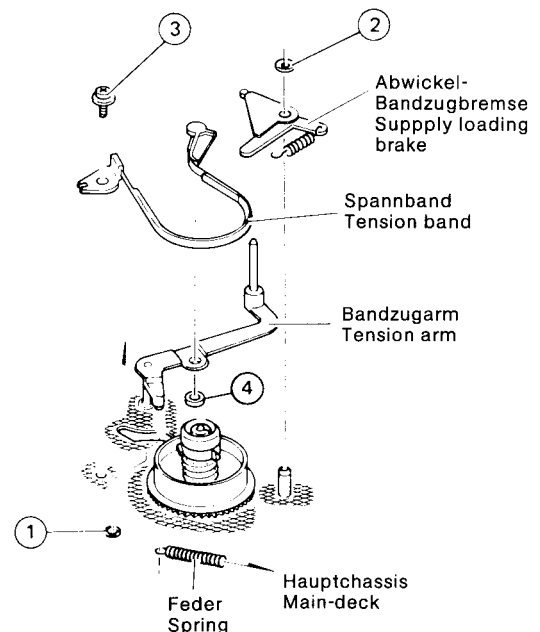


Abb./Fig. 2-3-16 Auswechseln des Spannbandes / Replacement of tension band

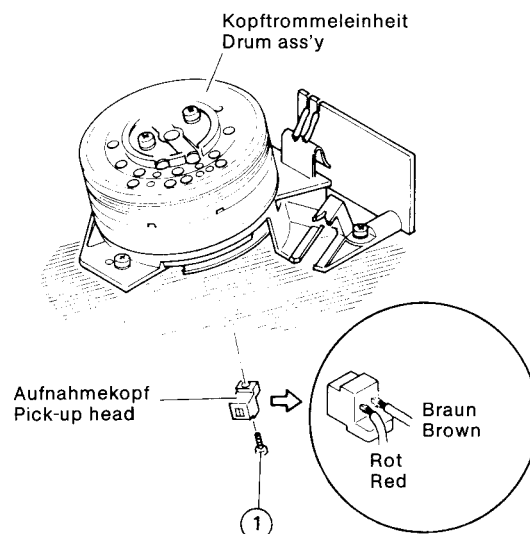


Abb./Fig. 2-3-17 Austausch des Aufnahmekopfes / Replacement of pick-up head

2.4 Prüfarbeiten und Einstellungen

2.4.1 Mechanik-Steuerung

- Einfädelkränze und Antriebsrad ②.

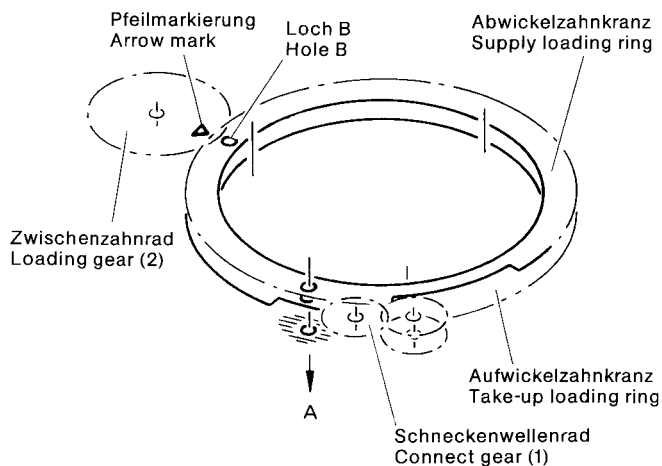


Abb./Fig. 2-4-1 Einfädelkranz/Antriebsrad (2) /
Loading ring/loading gear (2)

1. Die zwei Löcher im Abwickel- und Aufwickelzahnkranz müssen genau über dem Loch im Hauptchassis stehen (Pfeil A in der Abb.). Ist dies nicht der Fall, Zwischenzahnrad ② entfernen und Abwickel- und Aufwickelzahnrad entsprechend ausrichten.
 2. Ebenso ist darauf zu achten, daß die Pfeilmarkierung am Zwischenzahnrad ② dem Loch B des Abwickelzahnkranzes gegenüber steht. Bei einer eventuellen Abweichung, Zwischenzahnrad ② ausbauen und so wieder einbauen, daß die Pfeilmarkierung dem Loch B gegenüber liegt.
- Nockenwellenrad (Antriebsrad-Halterung) und Zwischenzahnrad ①.
1. Wenn feststeht, daß die beiden Löcher im Nockenwellen- und Zwischenzahnrad genau über dem Loch C liegen, überprüfen ob die Pfeilmarkierung am Zwischenzahnrad der V-Aussparung im Hauptchassis gegenüber liegt. Bei eventuellen Abweichungen, Zwischenzahnrad ① ausbauen und so wieder einbauen, daß die Pfeilmarkierung der V-Aussparung gegenüber liegt.

2.4.2 Lageüberprüfung des Bandzug-Fühlstifts

1. Gerät ohne eingelegte Cassette auf Wiedergabe schalten (siehe Abschnitt 2.3.1).
2. Die Mitte des Bandzug-Fühlstifts muß in gerader Linie zur linken Sockelkante des Führungsstiftes liegen wie in Abb. 2-4-3 gezeigt.
3. Falls erforderlich, Schraube ① lösen und Spannband-Halterung auf korrekte Lage des Bandzug-Fühlstifts neu justieren.

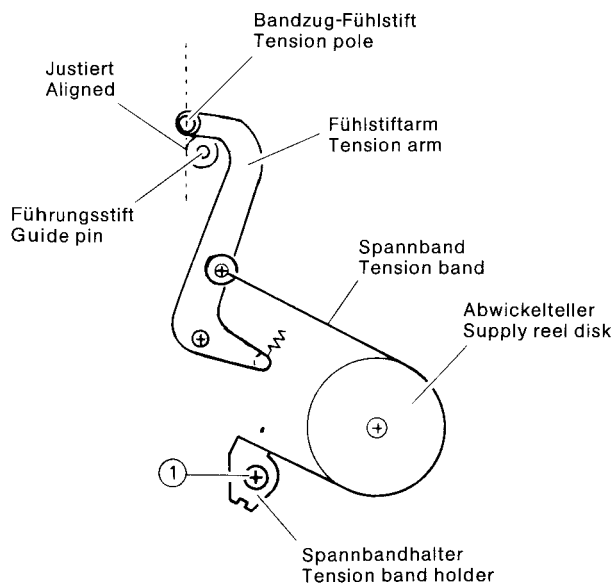


Abb./Fig. 2-4-3 Lageeinstellung des Bandzug-Fühlstifts /
Tension pole position

2.4.3 Überprüfung des Aufwickel-Bandzugs (Drehmoment)

1. Bei ausgebautem Cassettenfach, Gerät auf SP-Wiedergabe schalten.
2. Drehmomentmesser auf Aufwickelteller aufsetzen.

2.4 Checks and adjustments

2.4.1 Mechanism timing check

- Loading rings and loading gear ②.

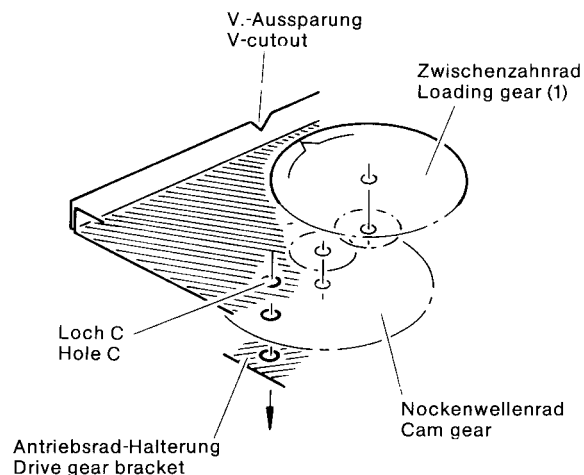


Abb./Fig. 2-4-2 Nockenwellenrad/Zwischenzahnrad /
Cam gear/loading gear (1)

1. Confirm that the two holes of supply and take-up loading rings are aligned with the hole of the main-deck (arrow A in figure). If a discrepancy is noted, after removing the loading gear ②, adjust the loading rings to obtain the correct position.
 2. At the same time, confirm that the arrow mark of the loading gear ② corresponds with hole B of the supply loading ring. If a discrepancy is noted, remove and reinstall the loading gear ② to obtain the correct position.
- Cam gear (drive gear bracket) and loading gear ①.
1. When the two holes of the cam gear and drive gear bracket are aligned with hole C of the main-deck, confirm that the arrow mark of loading gear ① is aligned with the V-cutout portion of the main-deck. If a discrepancy is noted, remove and reinstall the loading gear ① to obtain the correct position.

2.4.2 Tension pole position check

1. Without loading a tape, set for the Play mode (refer to section 2.3.1).
2. As indicated in fig. 2-4-3, check that the center of the tension pole is aligned with the left edge of the base support of the guide pin.
3. If necessary, loosen screw ① and adjust the tension band holder to obtain the correct tension pole position.

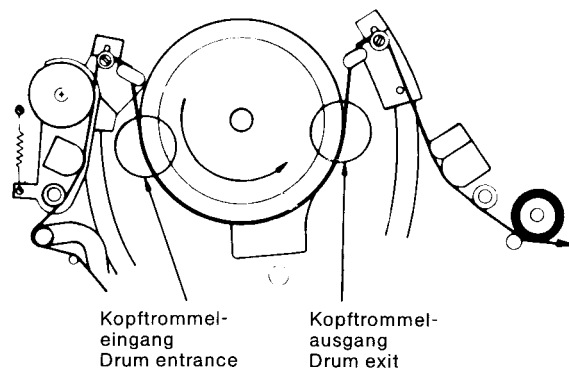


Abb./Fig. 2-4-4 Band am Kopftrommeleingang, -ausgang /
Drum entrance/exit

2.4.3 Take-up torque check

1. Set the play (SP) mode without the cassette housing.
2. Set the torque gauge on the take-up reel disk.

3. Druck auf die Drehmomentmesser reduzieren, so daß Zeiger und Skala mit gleicher Geschwindigkeit rotieren, und Wert ablesen. Der korrekte Wert liegt zwischen 60 – 100 g/cm.
4. Liegt der angezeigte Wert nicht innerhalb dieser Grenzen, muß die Kupplungsmechanik ausgetauscht werden (siehe Abschnitt 2.3.10).

2.4.4 Überprüfung des Bandzugs

1. Bandzug-Cassetten-Lehre benutzen und Gerät auf (SP) Wiedergabe schalten.
2. Die Anzeige muß zwischen 11 und 19 liegen.
3. Liegt die Anzeige nicht innerhalb dieser Grenzen, Lage des Bandzugführers und Zustand der Feder zwischen Bandzugarm und dem Hauptchassis überprüfen (siehe Abschnitt 2.4.2).
4. Wenn nötig, Spannband auswechseln (siehe Abschnitt 2.3.12).

2.4.5 Tests und Einstellungen am Bandlauf-System

Das Bandlauf-System ist werkseitig auf das Genaueste abgeglichen und ein Nachstellen ist demzufolge normalerweise nicht erforderlich. Nachfolgende Überprüfungsarbeiten sind daher nur bei besonders hoher Beanspruchung oder nach Austausch bandführender oder dem Bandlauf-System zugehöriger Teile erforderlich.

● Überprüfung des Bandlaufs

1. E-180-Cassette einlegen und am Bandanfang und -ende wie folgt prüfen:
 - 1) Bei Wiedergabe, Bandlauf am Eingang zur und Ausgang von der Kopftrommel überprüfen. Das Band darf an der Führung nicht auf und ab laufen.
 - 2) Bei erkennbaren Schwankungen nach unten oder oben, Höheneinstellung der Führungsrolle korrigieren.
 - 3) Band bei Wiedergabe-Betrieb an den Aufwickel- und Abwickel-Führungsrollen auf eventuelle Schlaufenbildung und Knicke kontrollieren.
 - 4) Bei Feststellung von solchen Fehlern, Höheneinstellung des Bandführungsbolzens korrigieren.
2. Bespielte E-180-Cassette bis zum Bandende vorspulen und Gerät dann auf Bandsuchlauf rückwärts (9fache Geschwindigkeit) schalten.
 - 1) Band auf eventuelle Schlaufenbildung, Knicke oder Bandrutschen am Aufwickel-Bandführungsbolzen untersuchen.
 - 2) Auf Zeitlupenbetrieb rückwärts (1/5 der normalen Geschwindigkeit) umschalten und Band wie unter Punkt 1) beschrieben kontrollieren.
 - 3) Bei erkennbarem Defekt, Rücklauf-Bandlaufsystem neu justieren.
3. Band-Austauschbarkeitsprüfung und Einstellung vornehmen (siehe Abschnitt 2.4.6).

● Führungsrolle-Höheneinstellung

1. Stellschraube am Sockel der Führungsrolle lockern.
2. Cassette einlegen und Gerät auf Wiedergabe schalten.
3. Schraubenzieher in den Kopf der Führungsrolle stecken und langsam und vorsichtig drehen bis das Band satt und ohne auf und ab in der Führungsrolle läuft.

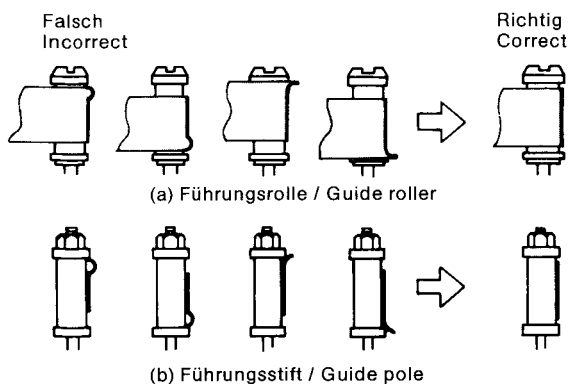


Abb./Fig. 2-4-5 Führungsrolle Führungsstift / Guide roller/guide pole

Hinweise:

- 1) Stellschraube nur so weit drehen, daß die Führungsrolle gedreht werden kann. Bei zu loser Stellschraube kann die Führungsrolle durch den Bandlauf versehentlich verstellt werden.
- 2) Führungsrolle vorsichtig drehen um eine Beschädigung des Bandes zu vermeiden.

● Höheneinstellung des Abwickel-Bandführungsbolzens

1. Die zwei Schrauben im linken Haltewinkel des Hauptchassis lösen und Haltewinkel entfernen. Höhenlehre auf das Hauptchassis setzen.
2. Höhe der Oberfläche des unteren Flansches kontrollieren. Wenn erforderlich, Höhe durch Drehen der Mutter (vorsichtig!) einstellen.

3. Relax the grip on the torque gauge so that the indicator needle and scale rotate at equal speed, then read the indication. The correct value is between 60 and 100 gf-cm.
4. If not the correct value, install a new clutch mechanism (refer to section 2.3.10).

2.4.4 Back tension check

1. Use the back tension cassette gauge and set for the Play (SP) mode.
2. Confirm that the indication is between 11 and 19.
3. If not correct value, check the tension pole position (refer to section 2.4.2) and the condition of the spring between tension arm and main-deck.
4. If necessary, replace the tension band (refer to section 2.3.12).

2.4.5 Tape transport system checks and adjustments

The tape transport system has been precisely aligned at the factory and normally does not require readjustment. The following check is therefore necessary only in cases of severe usage or when replacing parts affecting the tape transport system.

● Tape transport checks

1. Use a 180-minute tape and check at the tape beginning and ending portion according to the following steps.
 - 1) During Play mode, observe tape at the entrance and exit portions of the drum lead.

Confirm that the tape slips neither upward nor downward with respect to the lead.
 - 2) If defects are noted during the above check, perform the guide roller height adjustment.
 - 3) During Play mode, observe the tape at the take-up and supply guide poles and guide rollers.

Confirm absence of curling, wrinkling, etc.
 - 4) If defects are noted during the above check, perform the guide pole height adjustment.
2. At the ending portion of the recorded 180-minute tape, set for the Search Rev. (9 times speed) mode.
 - 1) Confirm absence of curling, wrinkling, slippage, etc at the take-up guide pole.
 - 2) In the same manner, during Slow Rev. (1/5 speed) mode, check at the take-up guide pole.
 - 3) If defects are noted during the above checks, perform the reverse tape path adjustment.
3. Perform the interchangeability checks and adjustment (refer to section 2.4.6).

● Guide roller height adjustment

1. Slightly loosen the setscrew under the guide roller of the pole base.
2. Use a cassette tape and set for the Play mode.
3. With a slotted screwdriver, slightly turn the guide roller so that the tape travels smoothly in the drum lead without slipping upwards or downwards.

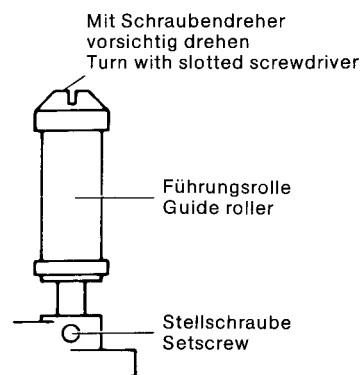


Abb./Fig. 2-4-6 Führungsrolle-Höheneinstellung / Guide roller height adjustment

Notes:

- 1) Loosen the setscrew only enough to allow the guide roller to be turned. If excessively loose, tape motion may turn the roller inadvertently.
- 2) Turn the roller carefully to avoid damage to the tape.

● Supply guide pole height adjustment

1. Remove the left bracket of the main-deck by taking out the two screws, set the height gauge on the maindeck.
2. Check the height of the upper face of the lower flange. If necessary, carefully adjust by turning the nut.

3. Cassette einlegen und Gerät auf Wiedergabe schalten.
4. Mutter mit einem metrischen Schraubenschlüssel so drehen, daß die untere Kante des Bandes eben mit der Oberseite des unteren Führungsflansches ist. Diese Einstellung muß jedoch innerhalb von $\pm 0,5$ mm (1 Umdrehung der Mutter = 0,5 mm) der mit der Höhenlehre eingestellten Höhe erfolgen.
5. Bei einer größeren Differenz, Höheneinstellung des Abwickeltellers, Bandzugfühlers und aller anderen in Frage kommenden mechanischen Teile überprüfen.

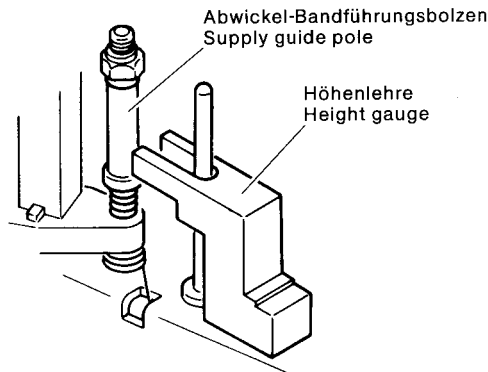


Abb./Fig. 2-4-7 Führungsrolle-Höheneinstellung /
Height of supply guide pole

● Höheneinstellung des Aufwickel-Bandführungsbolzens

1. LED-Halterung durch Lösen der Schraube entfernen. Höhenlehre auf Hauptchassis aufsetzen.
2. Höhe der oberen Kante des Abstandstücks überprüfen. Wenn erforderlich, Höhe durch vorsichtiges Drehen der Mutter korrigieren.
3. Cassette einlegen und Gerät auf Wiedergabe schalten.
4. Untere Kante des Bandes durch Drehen der Schraube ① im Audio-Synchronkopf so ausrichten, daß sie eben zur oberen Fläche des unteren Führungsflansches liegt.

Hinweis: Den Aufwickel-Bandführungsbolzen selbst nicht in der Höhe verstellen.

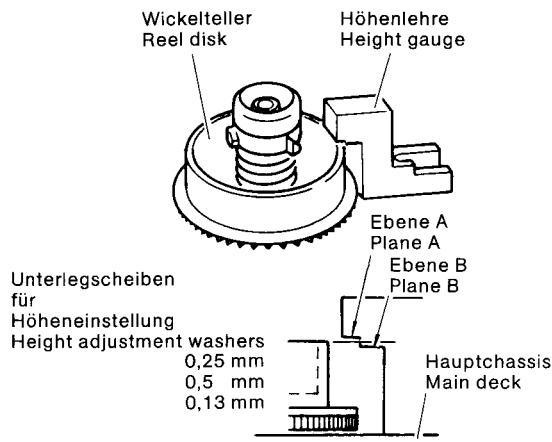


Abb./Fig. 2-4-9 Höhe des Wickeltellers /
Height of reel disk

● Höhenüberprüfung des Wickeltellers

1. Höhenlehre auf das Hauptchassis aufsetzen.
2. Höheneinstellung des Wickeltellers überprüfen. Die richtige Höhe liegt zwischen Ebene A und B.
3. Wenn erforderlich, Höhe durch Verwendung von Unterlegscheiben korrigieren.

● Einstellung des Bandrücklaufweges

1. Bespielte E-180-Cassette zum Bandende vorspulen. Gerät auf Bandsuchlauf rückwärts (9fache Geschwindigkeit) umschalten.
2. Stellschraube im Führungsarm auf gleichmäßigen Bandlauf am Aufwickel-Bandführungsbolzen einstellen.

Hinweis: Stellschraube nur langsam drehen, da es u.U. 2 bis 3 Sekunden dauert, bis sich die Veränderung am Aufwickel-Bandführungsbolzen bemerkbar macht.

3. Auf Zeitlupebetrieb rückwärts (1/5 der normalen Geschwindigkeit) umschalten und Band auf Schlaufenbildung, Knicke usw. begutachten.
4. Bei erkennbaren Defekten, Schritte 1 und 2 wiederholen.

3. Use a cassette tape and set for the Play mode.
4. Use a metric nutdriver to turn the nut to align the tape lower edge with the upper face of the lower guide flange. However, this adjustment must be performed within $\pm 0,5$ mm (1 turn: 0,5 mm) of the height adjusted by the height gauge.
5. If there is a large discrepancy, check the height of the supply reel disk, tension pole and other mechanical components.

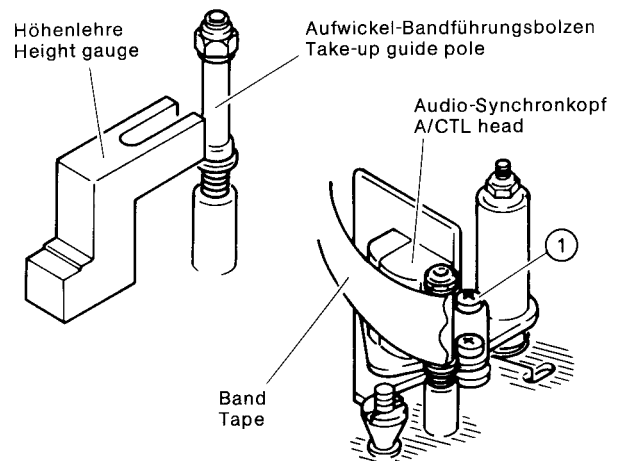


Abb./Fig. 2-4-8 Höheneinstellung des Aufwickel-Bandführungsbolzens /
Height of take-up guide pole

● Take-up guide pole height adjustment

1. Remove the LED holder by taking out the screw, set the height gauge on the main-deck.
2. Check the height of the upper face of the spacer. If necessary, carefully adjust by turning the nut.
3. Use a cassette tape and set for the Play mode.
4. Turn audio/control head screw ① and align the tape lower edge with the upper face of the lower guide flange.

Note: Do not adjust the height of the take-up guide pole itself.

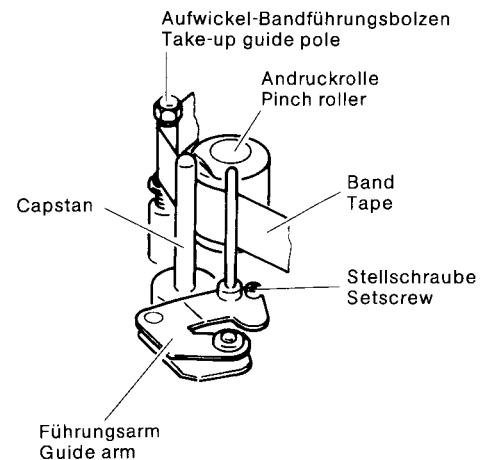


Abb./Fig. 2-4-10 Bandrücklaufweg /
Reverse tape path

● Reel disk height check

1. Set the height gauge on the main-deck.
2. Check the reel disk height. The correct height is between planes A and B.
3. If not correct, use the height adjustment washers to obtain the correct height.

● Reverse tape path adjustment

1. At the ending portion of the recorded 180-minute tape, set for the Search Rev. (9 times speed) mode.
2. Adjust the setscrew of the guide arm for smooth tape transport at the take-up guide pole.

Note: Two or three seconds may elapse after adjusting the set-screw for the effect to appear at the take-up guide pole.

3. Set for the Slow Rev. (1/5 speed) mode and confirm absence of curling, wrinkling, etc.
4. If defects are noted, repeat the above steps 1 and 2.

2.4.6 Band-Austauschbarkeitsprüfung und Einstellung

Vor dem Einlegen der Test-Cassette (Abgleich-Cassette) normale Cassette einlegen und Bandlauf auf einwandfreies Funktionieren überprüfen.

● Vorbereitende Maßnahmen und Einstellungen

1. Oszilloskop an TP 6 (FM OUT) der Video-Platte. Externe Triggerung mit Signal an TP 11 (DRUM F.F.) der Video-Platte.
2. Test Cassette MH-2 (Treppensignal) abspielen.
- 1) Spurlagenregler TRACKING auf max. FM-Ausgang einstellen. FM-Kurvenform am Schirm beobachten und max. Pegel (a) und die min. Pegel (b), (c) und (d) notieren. Die Verhältnisse zwischen den Pegeln müssen wie folgt aussehen:

$$\frac{b}{a} \geq 0,7 \quad \frac{c}{a} \geq 0,5 \quad \frac{d}{a} \geq 0,5.$$

Hinweis: Bei geriffelter oder gezahnter Wellenform, Wert an der am gleichmäßigsten geriffelten Stelle ablesen.

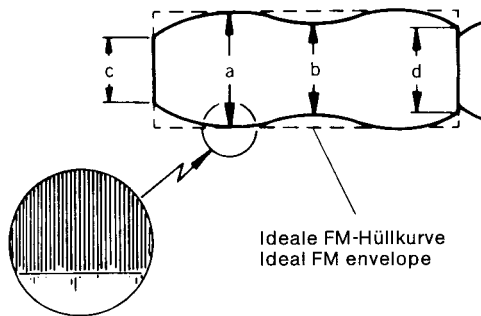


Abb./Fig. 2-4-11 FM-Hüllkurve (max. Ausgang) / FM waveform (max. output)

- 2) Spurlagenregler TRACKING auf minimum FM-Ausgang einstellen. Die Veränderung der Wellenform muß nahezu parallel zur Drehung des Spurlagenreglers erfolgen.
- 3) Zeigen obige Prüfungen normale Resultate, kann der nächste Schritt, die Einstellung des Audio-Synchronkopfes ausgeführt werden.

Werden jedoch Abweichungen festgestellt, sind folgende Arbeiten auszuführen:

3. Stellschrauben der Aufwickel- und Abwickel-Führungsrollen lösen (lockern). Sind die Führungsrollen leicht drehbar, die Stellschrauben wieder etwas anziehen.
4. Test-Cassette MH-2 (Treppensignal) abspielen.
5. Oszilloskop beobachten und Spurlagenregler TRACKING auf max. FM-Ausgang abgleichen.
- 1) Siehe Abb. 2-4-14.
Fig. A zeigt Beispiele fehlerhafter Wellenformen. Schraubenzieher in den Schlitz der Abwickel-Führungsrolle stecken und vorsichtig drehen, bis der ansteigende Teil der Wellenform (Kopftrommeleingang) die in Fig. B gezeigte flache Form aufweist.

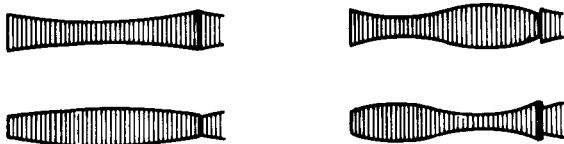


Abb./Fig. 2-4-13 Fehlerhafte Wellenformen / Incorrect waveform examples

- 2) Schraubenzieher in den Schlitz der Aufwickel-Führungsrolle stecken und in gleicher Weise vorsichtig drehen, bis der abfallende Teil der Wellenform (Kopftrommelausgang) die in Fig. D gezeigte Form aufweist. Fig. C zeigt falsch eingestellte Wellenformen.
- 3) Neben der Einstellung der korrekten Wellenform muß auch noch auf das Bilden von Bandschlaufen oder auf eventuelles Bandrutschen an den Abwickel- und Aufwickel-Bandführungsbolzen geachtet werden.

Hebt das Band von der Führung ab oder wird das Band am Abwickel-Bandführungsbolzen geknickt, muß die Höheneinstellung des Abwickel-Bandführungsbolzens korrigiert werden (siehe Abschnitt 2.4.5).

Wird das Band am Aufwickel-Bandführungsbolzen geknickt, Einstellung durch Drehen der Schraube im Ton-Steuerknopf verändern (siehe Abschnitt 2.4.5).

2.4.6 Interchangeability checks and adjustments

Before using an alignment tape, use a regular tape and confirm correct tape transport operation.

● Preliminary checks and adjustments

1. Connect an oscilloscope to TP 6 (FM OUT) of the VIDEO board. Trigger the oscilloscope externally with the signal from TP 11 (DRUM F.F.) of the VIDEO board.
2. Play the alignment tape (stairstep signal) MH-2.
- 1) Turn the TRACKING knob to obtain the maximum FM output.

Observe the FM waveform, read the maximum level (a) and the minimum levels (b), (c) and (d). Confirm that:

$$\frac{b}{a} \geq 0,7 \quad \frac{c}{a} \geq 0,5 \quad \text{and} \quad \frac{d}{a} \geq 0,5.$$

Note: If the waveform is serrated, read the value at the most uniform serrations.

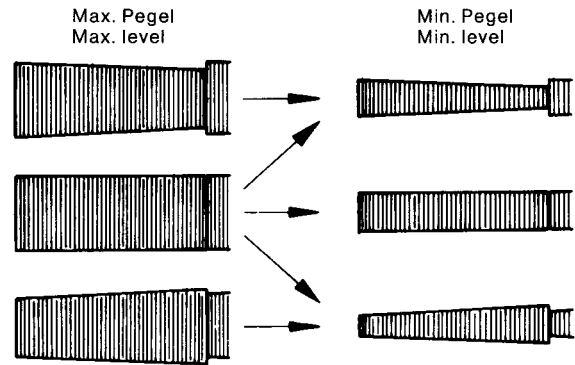


Abb./Fig. 2-4-12 Beispiele normaler Wellenformen / Normal waveform examples

- 2) Turn the TRACKING knob to vary the FM output from maximum to minimum. Confirm that the waveform variation is nearly parallel.
- 3) If the above checks yield normal results, proceed to the audio/control head adjustments.

If defects are noted, perform the following adjustments.

3. Loosen the setscrew of the supply and take-up guide rollers. If the guide rollers turn freely, slightly tighten the setscrews.
4. Play the alignment tape (stairstep signal) MH-2.
5. Observe oscilloscope display and adjust the TRACKING knob for maximum FM output.
- 1) Refer to figure. Examples of incorrect waveforms are shown by A. Use a slotted screwdriver to adjust the supply guide roller so that the rising portion (drum entrance) of the waveform becomes flat as shown by B.

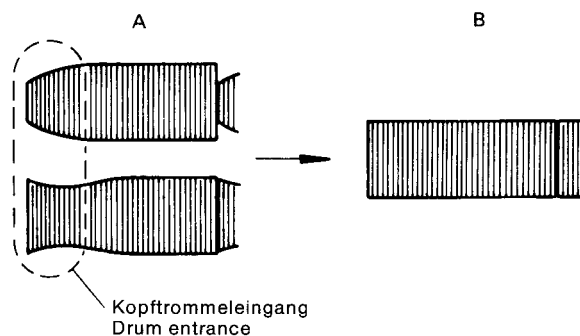


Abb./Fig. 2-4-14 Einstellung des Bandlaufs am Kopftrommeleingang / Drum entrance adjustment

- 2) In the same manner as for the drum entrance, turn the take-up guide roller to adjust the falling portion (drum exit) of the FM waveform. Incorrect examples are shown by C in figure, while D indicates the correct adjustment.
- 3) In addition to observing the waveform, confirm absence of tape slippage or curling at the supply and take-up guide poles.

If the tape separates from the guide or wrinkling occurs at the supply guide pole, adjust the supply guide pole height (refer to section 2.4.5).

If at the take-up guide pole, adjust by turning the audio/control head screw (refer to section 2.4.5).

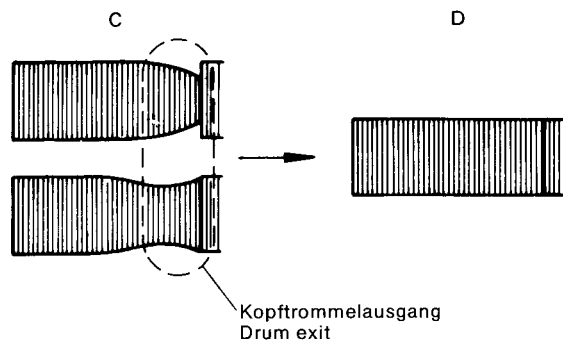


Abb./Fig. 2-4-15 Einstellung am Kopftrommelausgang /
Drum exit adjustment

6. FM-Wellenform beobachten und den Spurlagenregler TRACKING auf minimalen FM-Pegel abgleichen.
 - 1) Ähnelt die Wellenform der Darstellung A, B, C oder D in Abb. 2-4-16, die Abwickel- und Aufwickel-Führungsrollen vorsichtig verstellen bis die Wellenform der Darstellung E, F oder G ähnelt.
- Hinweis:** Bei schwankender Wellenform auf minimale Schwan-
kung abgleichen.
- 2) FM-Ausgangspegel verändern und Feinjustage der Abwickel- und Aufwickel-Führungsrollen vornehmen.

● Ton-Steuerkopf Höhenjustage und Azimut-Einstellung

Eine falsche Höheneinstellung des Ton-Steuerkopfes kann sich negativ auf den Geräuschspannungsabstand bei der Wiedergabe bespielter Cassetten auswirken.

1. CH-1 Tastkopf des Oszilloskop an Anschluß (L. AUDIO OUT) und CH-2 Tastkopf an Anschluß (R. AUDIO OUT) der Anschlußplatte.
 2. AUDIO OUT MONITOR-Regler auf Linksanschlag (Stellung NORMAL) drehen und Schalter in Position STEREO umschalten.
 3. 6-kHz-Signaltail (Treppensignal) der MH-2-Testcassette abspielen.
- 1) Mit den Schrauben ① und ② auf zwei max. Tonsignal-Ausgänge (CH-1 und CH-2) abgleichen. Azimut durch Verstellen der Schrauben ① und ② so einstellen, daß das Band am Aufwickel-Bandführungsbolzen nicht geknickt wird oder Falten wirft.
 - 2) Mit Mutter ③ die beiden Tonausgänge auf Maximum abgleichen.
 - 3) Mit Schraube ① auf gleiche Phasenlage der beiden Kanäle (CH-1 und CH-2) abgleichen.

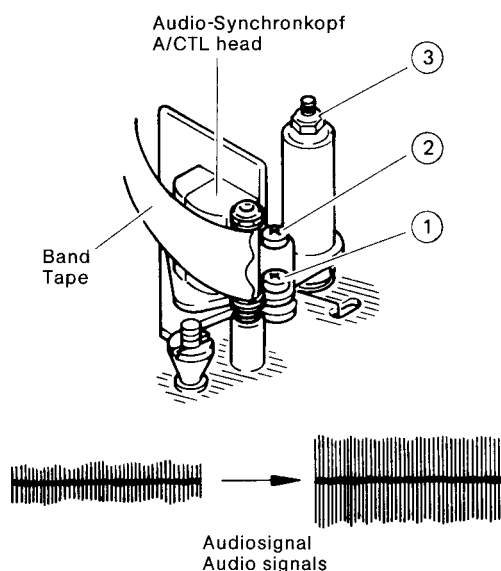


Abb./Fig. 2-4-17 Einstellung des Audio-Synchronkopfes /
Audio/Control head adjustment

● Feststellen der Stellschraube

1. Nach erfolgter Überprüfung auf Bandknicke und einwandfreien Bandlauf, Gerät in die Stopp-Funktion umschalten und Stellschraube festziehen.
- Hinweis:** Stellschrauben vorsichtig festziehen, um ein Verstellen der leichtgängigen Führungsrollen zu vermeiden.
2. Vorbereitende Maßnahmen und Einstellungen wiederholen.

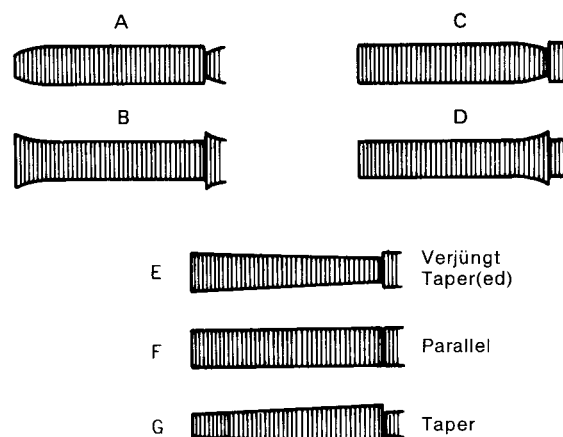


Abb./Fig. 2-4-16 Minimum FM-Wellenform /
Minimum FM waveform

6. Observe the FM waveform and adjust the TRACKING knob for minimum FM output level.
 - 1) If the waveform becomes similar to A, B, C or D in figure, carefully adjust the supply and take-up guide rollers so that the waveform becomes similar to E, F or G.
- Note:** At this time, if the waveform fluctuates, adjust for minimum fluctuation.
- 2) Vary the FM output level and perform fine adjustment of the supply and take-up guide rollers.

● Audio/control head height and azimuth adjustments

Incorrect audio/control head height can impair audio signal-to-noise ratio when playing back a pre-recorded tape.

1. Connect CH-1 probe of the oscilloscope to the terminal (L. AUDIO OUT) and CH-2 probe to the terminal (R. AUDIO OUT) of the TERMINAL board.
 2. Turn the AUDIO OUT MONITOR knob fully counter-clockwise (NORMAL) and set the switch to STEREO.
 3. Play 6 kHz segment (stairstep signal) of the alignment tape MH-2.
- 1) Turn screw ① and screw ② to obtain two maximum audio outputs (CH-1 and CH-2). Adjust azimuth with screw ① and with screw ② so that small tape wrinkles are not produced at the take-up guide pole.
 - 2) Turn nut ③ so that the two audio outputs become maximum.
 - 3) Observe the audio waveforms and adjust screw ① so that CH-1 waveform in phase with the CH-2 waveform.

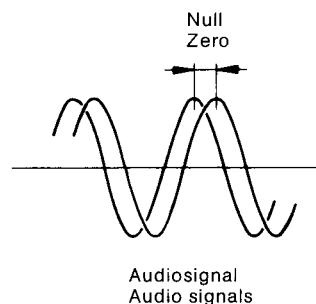


Abb./Fig. 2-4-18 Phaseinstellung des Tonkopfes /
Audio head phase adjustment

● Setscrew tightening

1. After confirming absence of tape wrinkling and other transport irregularities, tighten the setscrews while in the Stop mode.
- Note:** Since the guide rollers are easily moved, use care when tightening.
2. Again perform the preliminary checks.

● Einstellungen am Servo-System

1. Wiedergabe/Aufnahme-Umschaltpunkt einstellen (siehe Abschnitte 3.5.4 und 3.5.5).
2. Spurlage-Voreinstellung vornehmen (siehe Abschnitte 3.5.6 und 3.5.7).

● Einstellung der Phasenlage des Audio-Synchronkopfes

1. Oszilloskop an TP 6 (FM OUT) der Video-Platte. Oszilloskop extern mit Signal an TP 11 (DRUM F.F.) der Video-Platte triggern.
2. Test-Cassette MH-2 (Treppensignal) abspielen.
3. Trigger auf (+) Flanke setzen und CH-2 FM-Wellenform beachten.
- 1) Spurlagenregler TRACKING in Stellung AUTO (Mitten-Raststellung).
- 2) Keilförmige Mutter im Uhrzeigersinn drehen bis der Sockel des Audio-Synchronkopfes den oberen Rand der keilförmigen Abschrägung der Mutter berührt (siehe Abbildung).
- 3) FM-Ausgangspegel notieren und keilförmige Mutter entgegen dem Uhrzeigersinn bis zum ersten FM-Maximum (Ausgangspegel) drehen.

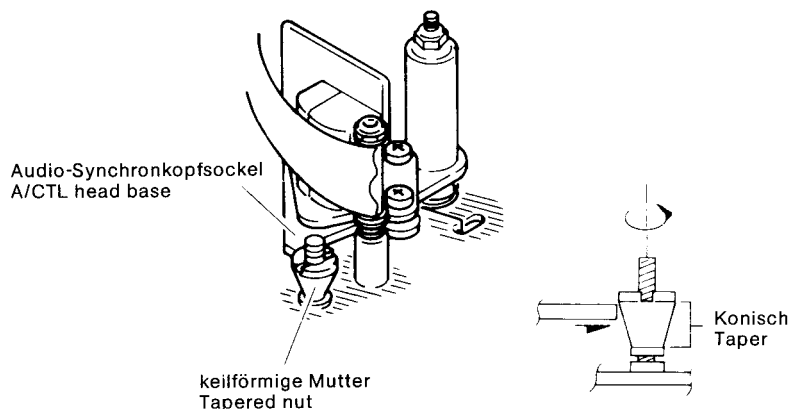


Abb./Fig. 2-4-19 Phaseneinstellung des Audio-Synchronkopfes /
Control head phase adjustment

● Abschließende Tests

1. Oszilloskop an TP 6 (FM OUT) der Video-Platte. Oszilloskop extern mit Signal an TP 11 (DRUM F.F.) der Video-Platte triggern.
- 1) Videosignal einspeisen und Gerät zuerst auf Aufnahme, dann auf Wiedergabe schalten. Die FM-Wellenform muß auch den Spezifikationen der MH-2-Test-Cassette bei Wiedergabe entsprechen (sowohl bei SP als auch bei LP-Betrieb).
2. CH-1 Tastkopf des Oszilloskops an TP 6 (FM OUT) der Video-Platte und CH-2 Tastkopf an TP 3 der FMA-Platte.
- 1) Test-Cassette MH-F 2 abspielen (Treppensignal des ersten Segments).
- 2) Trigger auf (+) Flanke legen und die Wellenformen der FM Video- und Tonsignale des CH-2 Kanals beobachten.
3. Spurlagenregler TRACKING auf max. FM-Video einstellen.
4. Ton-FM-Ausgang überprüfen. Der Pegelunterschied zwischen dieser Stellung und dem max. erreichten manuell eingestellten Pegel muß $\frac{b}{a} \geq 0,9$ sein.



Maximum, manuell eingestellt
Maximum (manually)

● Final checks

1. Connect an oscilloscope to TP 6 (FM OUT) of the VIDEO board. Trigger the oscilloscope externally with the signal from TP 11 (DRUM F.F.) of the VIDEO board.
- 1) Supply a video signal and perform recording, then playback. Confirm that the FM waveform also satisfies the specifications during playback of MH-2. (Both SP/LP modes).
2. Connect CH-1 probe of the oscilloscope to TP 6 (FM OUT) of the VIDEO board and CH-2 probe to TP 3 of the FMA board.
- 1) Play the alignment tape (stairstep signal of first segment) MH-F 2.
- 2) Set the trigger to (+) slope and observe the CH 2 video and audio FM waveforms.
- 3) Turn the TRACKING knob to obtain the maximum video FM waveform.
- 4) Observe the audio FM output and confirm that the level difference between this setting and the maximum level obtained manually is: $\frac{b}{a} \geq 0,9$.



Bei maximiertem Video-FM-Ausgang
When maximizing VIDEO FM

Abb./Fig. 2-4-20 FM-Tonausgangspegel /
Audio FM output level

- 5) Entspricht das FM-Audiosignal der in Abb. 2-4-11 gezeigten Wellenform muß:
 $\frac{b}{a} \geq 0,8$; $\frac{c}{a} \geq 0,6$ $\frac{d}{a} \geq 0,6$ sein.
Hinweis: Bei Ausfall des FM-Signals, den Umschaltpunkt für das FM-Tonsignal vor der Überprüfung auf obige Verhältnisse neu einstellen (siehe 3.8.1).
- 6) Tonsignal abschalten und Gerät im SP-Betrieb auf Aufnahme schalten. Aufnahme danach abspielen. Die FM-Wellenform muß auch den Spezifikationen der Test-Cassette MH-F 2 bei Wiedergabe entsprechen.
3. Servo-System (Abschnitt 3.5) und Video-System (Abschnitt 3.6) insgesamt überprüfen und ggf. feinjustieren.
4. Tonteil einstellen (siehe Abschnitt 3.7).

- 5) When the audio FM waveform is as shown in fig. 2-4-11 confirm that:
 $\frac{b}{a} \geq 0,8$; $\frac{c}{a} \geq 0,6$ $\frac{d}{a} \geq 0,6$.
Note: If the FM dropout is noted, perform the FM audio switching point adjustment (refer to section 3.8.1) before confirmation.
- 6) Without an audio signal, perform recording in the SP mode, then playback. Confirm the audio FM waveform satisfies the specifications during playback of alignment tape MH-F 2.
3. Perform overall checks and adjustments of the servo circuit (refer to section 3.5) and video circuit (refer to section 3.6).
4. Perform the audio circuit adjustment (refer to section 3.7).

3. Elektrische Einstellungen

3.1 Vorbereitungen

Die elektrischen Einstellungen sind nach dem Wechsel elektrischer sowie einiger mechanischer Teile erforderlich. Es ist wichtig, daß diese Einstellungen erst nach Abschluß aller erforderlichen Reparaturen am Gerät durchgeführt werden. Außerdem sollten diese Einstellungen nicht verändert werden, bevor die einwandfreie Gerätefunktion sichergestellt ist.

3.2 Erforderliche Meß- und Abgleichmittel

1. Farbfernsehgerät oder Monitor
2. Zweistrahloszilloskop, Bandbreite 10 MHz
3. Frequenzzähler
4. Tongenerator
5. NF-Millivoltmeter
6. Digital-Voltmeter
7. Farbbalkengenerator, s. Abb. 3-2-1
8. Abgleichband MH-2 und MH-F-2

3. Electrical adjustments

3.1 Preparation

Electrical adjustments are required after replacing circuit components and certain mechanical parts. It's important to perform these adjustments only after all repairs and replacements have been completed. Also don't attempt these adjustments unless the proper equipment is available.

3.2 Required test equipment and jigs

1. Color television or Monitor
2. Oscilloscope:
Wide-band, dual-trace, triggered delayed-sweep
3. Frequency counter
4. Audio oscillator
5. Audio voltmeter
6. Digital voltmeter
7. Signal generator: PAL color bar, staircase
8. Alignment tape: MH-2, MH-F-2

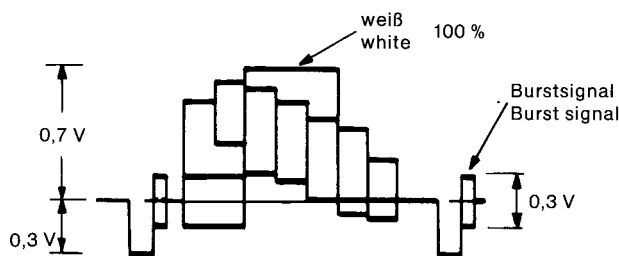


Abb./Fig. 3-2-1

3.3 Netzteil – Regulator circuit (02)

Einstellung Item	Betriebsart Eing.-Signal Mode & signal	Meßmittel Test equipment	Meßpunkt Test point	Einstell- punkt Adjustment point	Einstellschritte Description
3.3.1 6-V-Gleichspg. 6 V DC	P _b	Digital-Voltmeter	TP 26 Videoplatten Video Board	R 17	5,2 V \pm 0,1 V einstellen. Adjust for 5,2 \pm 0,1 V.
3.3.2 12-V-Gleichspg. 12 V DC Output voltage	P _b	Digital-Voltmeter	TP 1 Netzteilplatte Reg. board	R 12	12,5 V \pm 0,1 V einstellen. Adjust for 12,5 V \pm 0,1 V.

3.4 Mechaniksteuerung – Mechacon circuit (0 4 A/S/M board)

3.4.1 Taktfrequenz Clock-frequency	E-E ohne Signal No-signal	Frequenz- zähler Frequency- counter	PIN 23 IC 202	— —	Taktfrequenz kontrollieren. Soll = 3 MHz \pm 0,1 MHz. Confirm that the clock frequency becomes 3 MHz \pm 0,1 MHz.
---	-------------------------------------	--	------------------	------------	--

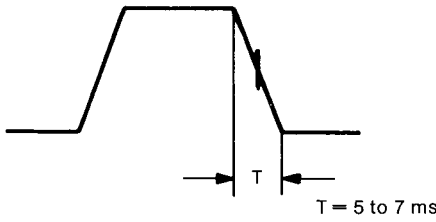
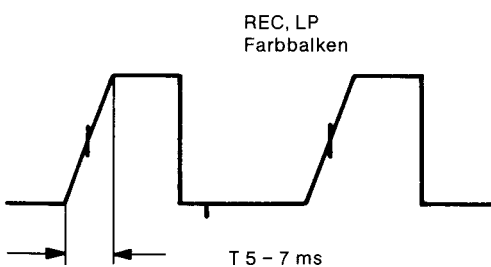
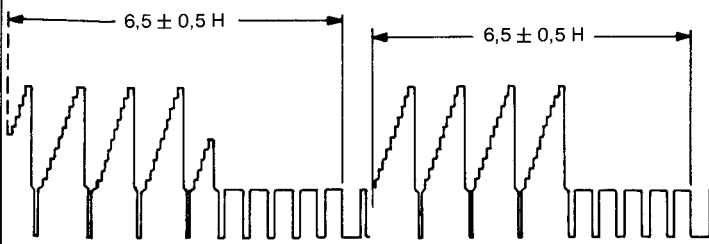
3.5 Servoeinstellungen – Servo circuit (0 4 A/S/M board)

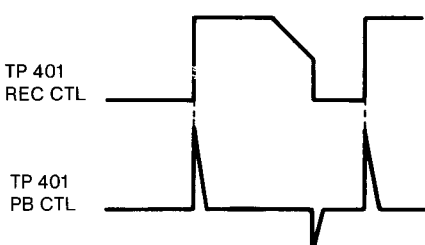
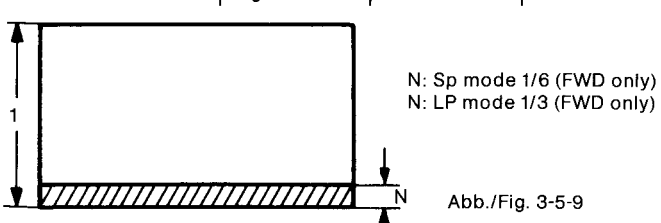
3.5.1 KT-Impuls Drum-pulse level	REC, SP Color bar	Oszilloskop Oscilloscope	TP 406	R 414	Die negativen und positiven Impulse auf 0,7 V \pm 0,1 V einstellen. siehe Bild 3-5-3. Adjust so that the positive and negative pulses are greater than 0,7 V as shown in fig. 3-5-3.
-------------------------------------	----------------------	-----------------------------	--------	-------	--

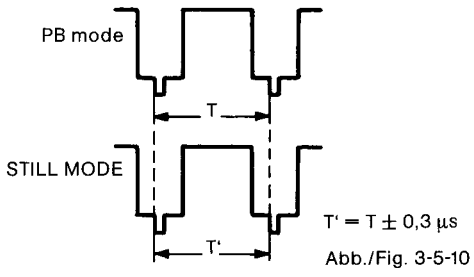


Abb./Fig. 3-5-3

$$a \geq 0,7 \pm 0,1 V_{ss}/V_{pp}$$

Einstellung Item	Betriebsart Eing.-Signal Mode & signal	Meßmittel Test equipment	Meßpunkt Test point	Einstell- punkt Adjustment point	Einstellschritte Description
3.5.2 KT- Diskriminator Drum discr. position  Abb./Fig. 3-5-4	REC, SP	Oszilloskop Oscilloscope	TP 407	R 556	<ol style="list-style-type: none"> TP 421 über 2,2 kOhm an Masse legen. Das Vergleichssignal gegenüber dem Referenzsignal zum Stillstand bringen; ein langsames Durchlaufen des Vergleichssignales von weniger als 40mS innerhalb von 5 Sek. ist zulässig! 2,2 kOhm entfernen und prüfen, ob sich das Vergleichssignal stabil in der Mitte der abfallenden Flanke des Trapezimpulses befindet. <ol style="list-style-type: none"> TP 421 with 2,2 kOhm to GND. Adjust to stabilize the sampling pulse with respect to the trapezoid as shown in fig. 3-5-4. At this time, a side-ways drift at the rate of less than 40 ms in 5 seconds is acceptable. Remove 2,2 kOhm at TP 421 and confirm a stable sampling pulse positioned at the ramp.
3.5.3 Capstan- Diskriminator Capstan- discr.  Abb./Fig. 3-5-5	REC, SP Farbbalken Color bar	Oszilloskop Oscilloscope	TP 403	R 505	<ol style="list-style-type: none"> TP 422 über 2,2 kOhm an Masse legen. Das Vergleichssignal gegenüber dem Referenzsignal zum Stillstand bringen; eine Abweichung von 40 mS innerhalb von 5 Sek. ist zulässig. 2,2 kOhm entfernen und prüfen, ob sich das Vergleichssignal stabil in der Mitte der ansteigenden Flanke des Impulses befindet. Prüfen, ob sich das Vergleichssignal stabil in der Mitte der ansteigenden Flanke des Impulses befindet. <ol style="list-style-type: none"> TP 422 with 2,2 kOhm to GND. Adjust to stabilize the sampling pulse with respect to the trapezoid as shown in fig. 3-5-5. Note: At this time, a sideways drift at the rate of less than 40 ms in 5 seconds is acceptable. Remove 2,2 kOhm at TP 422 and confirm a stable sampling pulse positioned at the center of the ramp. Confirm a stable sampling pulse positioned at the center of the ramp as shown in fig. 3-5-5.
3.5.4 Wiedergabe Schaltpunkt Pb sw-point  Abb./Fig. 3-5-6 Abb./Fig. 3-5-7	Pb, SP Grautreppe MH-2 Pb, SP stairs MH-2	Oszilloskop Triggerung ext. TP 411 Oscilloscope Trigger ext TP 411	TP 10 Video out	R 415 CH 1-SW R 417 CH 2-SW R 415 CH 1-SW R 417 CH 2-SW	<ol style="list-style-type: none"> Triggerpolarität des Oszilloskopes auf (–) minus stellen. Den Triggerpunkt auf $6,5 \pm 0,5$ Zeilen vor dem Vertikalsynchronimpuls einstellen. Triggerpolarität auf (+) plus stellen. Den Triggerpunkt auf $6,5 \pm 0,5$ Zeilen vor dem Vertikalsynchronimpuls einstellen. <ol style="list-style-type: none"> Set trigger slope of the oscilloscope to (–) minus. Adjust to position the trigger point $6,5 \pm 0,5$ H before V. sync as shown in fig. 3-5-6. Set trigger slope of the oscilloscope to plus (+). Adjust to position the trigger point $6,5 \pm 0,5$ H before V. sync as shown in fig. 3-5-7.

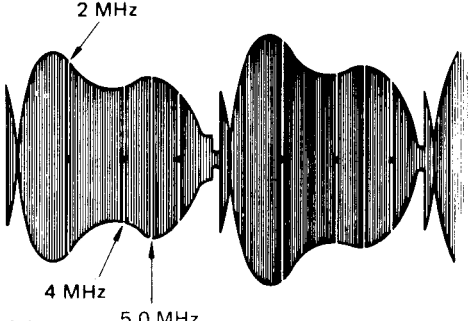
Einstellung Item	Betriebsart Eing.-Signal Mode & signal	Meßmittel Test equipment	Meßpunkt Test point	Einstell- punkt Adjustment point	Einstellschritte Description
3.5.5 Aufnahme- Schaltpunkt REC sw-point	REC, SP Grautreppe REC, SP stairs steps	Oszilloskop Oscilloscope Trigger ext TP 411	TP 10 Video out	R 430 REC-sw	<ol style="list-style-type: none"> 1. Triggerpolarität des Oszilloskopes auf (–) minus stellen. 2. Den Triggerpunkt auf $6,5 \pm 0,5$ Zeilen vor dem Vertikalsynchronimpuls einstellen. <ol style="list-style-type: none"> 1. Set trigger slope of the oscilloscope to (–) minus. 2. Adjust to position the trigger point $6,5 \pm 0,5$ H before V. sync as shown in fig. 3-5-6.
3.5.6 Spurlagen- voreinstellung Tracking preset	REC, SP Grautreppe dann Pb REC, SP stairs steps then Pb	Oszilloskop Triggerung ext. TP 411 Oscilloscope Trigger ext TP 411	TP 401	R 435	<ol style="list-style-type: none"> 1. Spurlageneinsteller in Rastposition bringen (R 453 Zeitlupe, R 438 Normal). 2. Triggerpolarität auf (–) minus. 3. Eine Grautreppe aufnehmen und den Beginn der ansteigenden Flanke des REC CTL-Signals markieren. 4. Die so angefertigte Aufnahme wiedergeben und das Pb CTL-Signal auf gleichen Wert einstellen. <ol style="list-style-type: none"> 1. Set the TRACKING (SLOW: R 453, Normal: R 438) control to the center click position. 2. Set trigger of the oscilloscope to minus (–). 3. Set for the REC mode and make a note of the TP 401 (REC CTL) waveform rise point. 4. Play back the recorded segment. Align the rising point of the TP 401 (PB CTL) waveform with the REC CTL waveform rise point noted in step 3, and as shown in fig. 3-5-8.
 <p>Abb./Fig. 3-5-8</p>					
3.5.7 Spurlagen- voreinstellung Zeitlupe	REC, SP Farbbalken dann Pb mit 1/5 Geschwin- digkeit Pb, SP rückwärts mit 1/5 Geschwin- digkeit REC, LP dann Pb mit 1/5 Geschwin- digkeit Pb., LP rückwärts mit 1/5 Geschwin- digkeit	Monitor	— —	R 449 SP Preset R 450 SP Preset R 452 LP Preset R 451 LP Preset	<ol style="list-style-type: none"> 1. Spurlagenvoreinsteller in Rastposition bringen (R 453 Zeitlupe, R 438 Normal). 2. Minimale Störzone auf Monitor einstellen. 3. Sicherstellen, daß die Störzone im unteren Bildsechstel auftritt. 4. Die Störzonen auf Minimum abgleichen und sicherstellen, daß Form und Größe der Störzonen gemäß Abb. 3-5-9 eingehalten werden. 5. Spurlageneinsteller in Rastposition bringen (R 453 Zeitlupe, R 438 Normal). 6. Auf minimale Rauschbalken abgleichen. 7. Rauschbalken darf nur im unteren Bilddrittel auftreten. 8. Auf minimale Rauschbalken abgleichen und sicherstellen, daß Form und Größe der Rauschbalken gemäß Abb. 3-5-9 eingehalten werden.
 <p>N: Sp mode 1/6 (FWD only) N: LP mode 1/3 (FWD only)</p> <p>Abb./Fig. 3-5-9</p>					
SLOW tracking preset	REC, SP color bar then FWD 1/5th speed REV 1/5th speed	Monitor	—	R 449 SP preset	<ol style="list-style-type: none"> 1. Set the TRACKING (SLOW: R 453 Normal: R 438) control to the center click position. 2. Minimize the bar noise on a monitor. 3. Confirm that the bar noise becomes in the lower 1/6th of the picture as shown in fig. 3-5-9.


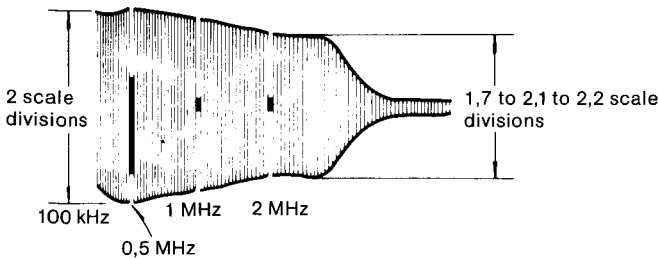
Einstellung Item	Betriebsart Eing.-Signal Mode & signal	Meßmittel Test equipment	Meßpunkt Test point	Einstell- punkt Adjustment point	Einstellschritte Description
	REC, LP Color bar then FWD 1/5th speed REV 1/5th speed	Monitor		R 450 SP preset R 452 LP Preset R 451 LP preset	4. Minimize the bar noise on a monitor. Confirm that the specified bar noises are obtained as shown in fig. 3-5-9. 5. Set the TRACKING (SLOW: R 453, Normal: R 438) control to the center click position. 6. Minimize the bar noise on a monitor. 7. Confirm that the bar noise becomes in the lower 1/3th of the picture. 8. Minimize the bar noise on a monitor. Confirm that the specified bar noise are obtained as shown in fig. 3-5-9.
3.5.8 Vertikal-impuls V-Pulse	Pb Pause Farbbalken MH-2 Pb, Still Color bar MH-2	Monitor, Oszilloskop Triggerung ext. TP 411 Monitor, Oscilloscope Trigger ext. TP 411	TP 10 Video out	R 410	1. Minimales vertikales Zittern des Fernsehbildes einstellen. 2. Kontrollieren, ob der Vertikalimpuls $220 \pm 30 \mu s$ beträgt. 1. Observe the picture display and adjust for minimum vertical jitter. 2. Confirm that the V. pulse width becomes $220 \pm 30 \mu s$.
3.5.9 Suchlauf H-Discriminator H-Discriminator variable search Pb	Pb, MH-2 Farbbalken Pause Pb, MH-2 Color bar Still	Oszilloskop Oscilloscope	TP 10 Video out	R 553 R 553	1. Horizontalsynchronimpulse während Pb als T notieren, 2. $T = T \pm 0,3 \mu s$ einstellen, s. Abb. 3-5-10. 1. Set for the Playback mode and make a note of the H. sync pulse as T μs as shown in fig. 3-5-10. 2. Adjust to obtain $T = T \pm 0,3 \mu s$ as shown in fig. 3-5-10.
					
3.5.10 Spurlage Suchlauf Search tracking	REC, LP Farbbalken dann 1fach Suchlauf rückwärts 3fach Such- lauf vorwärts REC, LP Color bar REV x 1 speed FWD x 3 speed	Monitor Monitor	— —	R 448 REV X 1 R 447 FWD x 3 R 448 REV x 1 R 447 FWD x 3	1. Spurlageeinsteller in Rastposition bringen (R 453 Zeitlupe, R 438 Normal). 2. Auf minimalen Rauschbalken einstellen. 3. Auf minimalen Rauschbalken einstellen. 1. Set the TRACKING (SLOW: R 453, Normal: R 438) control to the center click position. 2. Minimize the bar noise on a monitor. 3. Adjust in the same manner as above.

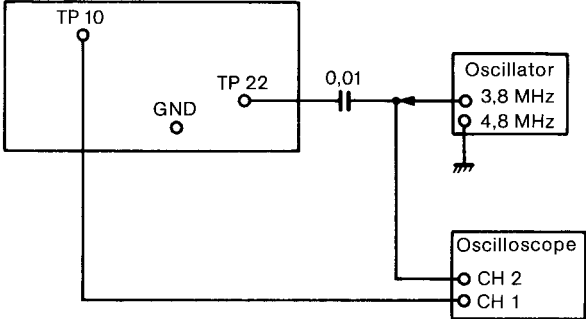
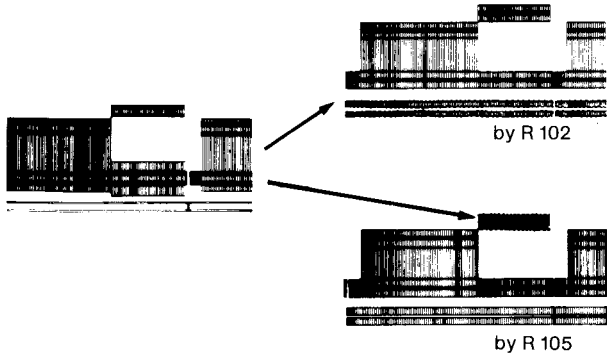
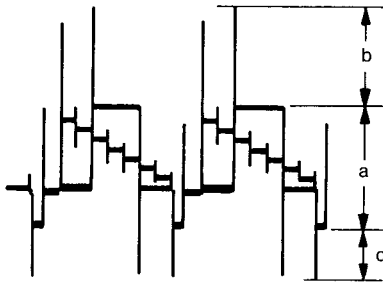
3.6 Videoteil – Video circuit (03 video board)

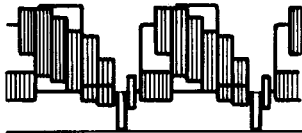
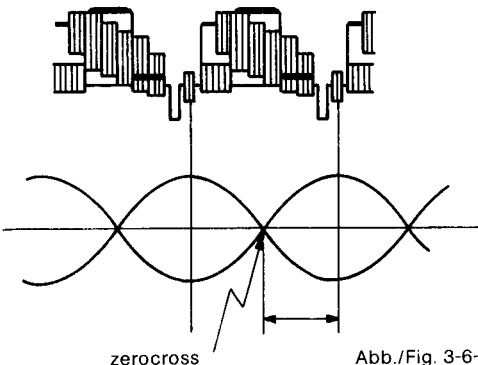
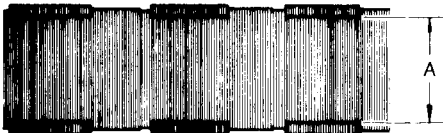
Hinweis: Die dynamische Schärfeneinstellung ist auszuschalten.

Note: Set the dynamic aperture switch (DYAC, SW 1) to the OFF position.

Einstellung Item	Betriebsart Eing.-Signal Mode & signal	Meßmittel Test equipment	Meßpunkt Test point	Einstell- punkt Adjustment point	Einstellschritte Description
3.6.1 Videokopf Resonanz und Güte  Abb./Fig. 3-6-2	Pb, SP Wobbelsignal MHz	Oszilloskop Triggerung TP 11	PIN 8 IC 3 Videoplatte	C 32 CH 1 C 31 CH 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Triggerpolarität auf (–) minus. 2. R 8 (CH-1-Q) und R 9 (CH-2-Q) auf Linksanschlag. 3. Auf maximalen Pegel der 5-MHz-Marke einstellen. 4. Bei Pegeldifferenz zwischen CH 1 + CH 2 sind diese mit R 8 (CH-1-Q) und R 9 (CH-2-Q) auszugleichen. 5. Schwarzweiß-Übergänge prüfen, ggfs. R 8 (CH-1-Q) oder R 9 (CH-2-Q) nachstellen. 6. TP 24 und TP 27 mit 1 kOhm miteinander verbinden. 7. Der Abgleich erfolgt in gleicher Weise wie bei Pb, SP. R 26 (CH-1-Q), R 25 (CH-2-Q) auf Linksanschlag drehen. Auf maximalen Pegel der 5-MHz-Marke einstellen. 8. Nach erfolgtem Abgleich ist der Widerstand zwischen TP 24 und TP 27 zu entfernen.
Video head & Q	REC, SP dann Pb Pb Wobbelsignal MHz	Monitor Oszilloskop Triggerung ext. TP 11	Pin 8 IC 3 Video-Platte	R 26 CH-1-Q Links- anschlag C 11-CH 1 C 12-CH 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Set trigger of the oscilloscope to minus (–). 2. Turn R 8 (CH-1-Q) R 9 (CH-2-Q) fully counter-clockwise as viewed from bottom. 3. Set the resonance point to 5,0 MHz as shown in fig. 3-6-2. 4. If the levels of CH 1 and CH 2 differ, adjust the higher level channel to match the lower by using R 8 and R 9. 5. Confirm absence of flicker and black-white reversal in the reproduced picture. If necessary, carefully readjust R 8 and R 9. 6. Connect 1 kOhm resistor between TP 24 and TP 27 of the video board. 7. Perform adjustment in the same manner as for the SP mode CH 1 and CH 2. Turn R 26 fully counter-clockwise and R 25 fully clockwise as viewed from bottom. 8. After adjusting, disconnect the resistor.
	REC, SP then Pb	Monitor		C 11, CH 1 C 12, CH 2	
3.6.2 FM-Bal.	REC, SP Farbbalken Pb REC, LP Farbbalken Pb	Oszilloskop Triggerung ext. TP 11 s. o.	TP 6 s. o.	R 1 R 18	<ol style="list-style-type: none"> 1. Auf Kanalabgleichheit der beiden FM-Pakete einstellen. 2. s. o.

Einstellung Item	Betriebsart Eing.-Signal Mode & signal	Meßmittel Test equipment	Meßpunkt Test point	Einstell- punkt Adjustment point	Einstellschritte Description
Pb FM channel balance	REC, SP Color bar	Oscilloscope Trigger ext TP 11	TP 6	R 1	1. Adjust for equal channel amplitude.
	REC, LP Color bar			R 18	2. Adjust in the same manner as above.
3.6.3 VXO	Pb Farbbalken MH-2	Frequenz- zähler	TP 403	R 461	4,433619 MHz \pm 50 Hz einstellen.
VXO	Pb MH-2 Color bar	Frequency counter			Adjust to obtain 4,433619 MHz \pm 50 Hz.
3.6.4 Video E-E	E-E Farbbalken	Oszilloskop	TP 10	R 123	75 Ohm Widerstand von TP 10 nach Masse legen und $0,92 \pm 0,03 V_{SS}$ einstellen. Abb. 3-6-4.
Video E-E level	E-E Color bar	Oscilloscope	Video out		With a 75 Ohm load at VIDEO OUT, adjust for $0,92 \pm 0,03 V_{pp}$ as shown in fig. 3-6-4.
 <p>Abb./Fig. 3-6-4</p>					
3.6.5 DYAC Dynamische Schärfe- regelung DYAC	Achtung: Diese Einstellung ist nach dem Einstellen des E-E-Pegels und vor der Einstellung Träger und Frequenzhub durchzuführen. Note: Dynamic aperture control adjustment (3.6.5) must be performed after completing video E-E level (3.6.4) and before starting carrier & deviation (3.6.6).				
	E-E Video- Wobbelsignal Colorsweep	Oszilloskop Oscilloscope	TP 25	R 199	1. Videoausgang mit 75 Ohm abschließen. 2. Mit der Empfindlichkeitseinstellung des Oszilloskops den 100-kHz-Bereich auf 2 Skalenteile einstellen. DYAC-Schalter einschalten und den 2-MHz-Bereich auf 2,1 – 2,2 Skalenteile einstellen. Abb. 3-6-5. 3. DYAC-Schalter ausschalten. 1. With a 75 Ohm load at VIDEO OUT, connect a sweep generator to VIDEO IN. 2. Use the control of the oscilloscope to position the 100 kHz region at graduation 2 of the oscilloscope scale. Set the DYAC SW to ON. Position the 2 MHz portion at 2,1 to 2,2 of the oscilloscope graduations as shown in fig. 3-6-5. 3. After adjusting, set the DYAC SW to OFF.
 <p>Abb./Fig. 3-6-5</p>					
3.6.5a DYAC Vereinfachte Einstellung Simplified adjustment of DYAC	REC-SP Gittermuster	Monitor		R 199	Während der Aufnahme so einstellen, daß bei Wiedergabe des Signales gerade noch keine Übersteuerung stattfindet. Adjust during the recording to the point just before the playback signal becomes saturated.
	Pb REC-SP crosshatch then Pb				


Einstellung Item	Betriebsart Eing.-Signal Mode & signal	Meßmittel Test equipment	Meßpunkt Test point	Einstell- punkt Adjustment point	Einstellschritte Description
3.6.6 Träger und Frequenzhub Carrier and deviation	<p>Hinweis: Diese Einstellung ist nur notwendig, wenn IC 7 auf der Videoplatte gewechselt wurde.</p> <p>Important: Ordinarily avoid performing this adjustment. It should be performed only if IC 7 of the VIDEO board has been replaced or if significant waveform distortion and S/N deterioration occur during recording and playback due to deficient adjustment of the carrier set and deviation.</p>				
	REC + Pause Farbbalken REC, Still Color bar	Oszilloskop Meßsender s. Abb. 3-6-6 Oscilloscope Oscillator s. Fig. 3-6-6	s. Abb. 3-6-6	R 102 Carrier R 105 (Devia- tion)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vor dieser Einstellung ist R 100 (DARK CLIP) auf Linksanschlag und R 108 (WHITE CLIP) auf Rechtsanschlag zu stellen. 2. Oszilloskop auf ADD ($K_1 + k_2$) schalten und die Vertikalablenkung so wählen, daß die Schwebung leicht erkennbar ist. 3. Den Meßsender auf 3,8 MHz stellen. R 102 abgleichen, bis sich das in Abb. 3-6-7 gezeigte Bild ergibt. 4. Meßsender auf 4,8 MHz stellen, so abgleichen, daß sich das in Abb. 3-6-7 gezeigte Bild ergibt.
 <p>Abb./Fig. 3-6-6</p>					
 <p>Abb./Fig. 3-6-7</p>					
 <p>Abb./Fig. 3-6-8</p>					
3.6.7 White and Dark Clip	E-E Farbbalken Color bar	Oszilloskop Oscilloscope	TP 3	R 108 White Clip R 109 Dark Clip	<ol style="list-style-type: none"> 1. Signalspitzen des Spitzenweißwertes auf 88-92 % einstellen, wobei das Signal ohne Spitzen als 100 % zu betrachten ist. 2. Bei gleicher Voraussetzung die Synchronsignalspitzen auf 43-47 % einstellen (s. Abb. 3-6-8).
<ol style="list-style-type: none"> 1. With the rated signal level taken as 100 %, adjust so that the white peak overshoot becomes 88 % to 92 % as shown in fig. 3-6-8. 2. In the same condition, adjust so that the sync tip undershoot becomes 43 % to 47 % as shown in fig. 3-6-8. 					

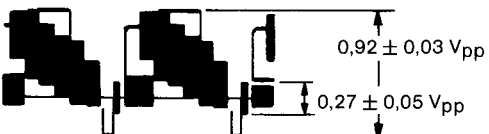
Einstellung Item	Betriebsart Eing.-Signal Mode & signal	Meßmittel Test equipment	Meßpunkt Test point	Einstell- punkt Adjustment point	Einstellschritte Description
3.6.8 AFC	E-E Farbbalken Color bar	Frequenz- zähler Frequency counter	TP 422	R 465	<ol style="list-style-type: none"> TP 421 und TP 423 kurzschließen. Auf 625 kHz \pm 5 kHz einstellen. Kurzschluß TP 421/TP 423 entfernen. <ol style="list-style-type: none"> Connect a jump wire between TP 421 and TP 423. Adjust to obtain 625 kHz \pm 5 kHz. Disconnect the jump wire.
3.6.9 Invertierter Farbpegel Inverted Color-level	REC, SP Farbbalken Pb REC, SP Color bar	Oszilloskop Oscilloscope	TP 405	R 523 Delayed Color level	<ol style="list-style-type: none"> Den Pegel des Signals notieren, TP 429 und TP 430 nach Masse kurzschließen. Auf den gleichen Wert, wie unter Pkt. 1 notiert, einstellen. Kurzschluß TP 429, TP 430 und Masse entfernen. <ol style="list-style-type: none"> Connect oscilloscope to TP 429 and observe signal level. Connect jump wires between TP 429, TP 430 and GND. Again check the TP 405 level. Adjust R 523 (DELAYED COLOR LEVEL) to obtain the same level in both cases as shown in fig. 3-6-9. Disconnect the jump wires.
 <p>Abb./Fig. 3-6-9</p>					
3.6.10 Video- Pegel 0,5 H verz. 0,5 H Delayed video level	Achtung: Dieser Abgleich sollte generell nach Einstellung des invertierten Farbpegels, Pkt. 3.6.9, durchgeführt werden! Note: Perform the 0,5 H delayed video level (3.6.10) adjustment after completing delayed color level (3.6.9).				
	REC, SP Farbbalken Pb REC, SP Color bar then Pb	Zweistrah- Oszilloskop Oscilloscope	TP 426 TP 425	R 496 0,5 H Delayed Video ADJ	Pegelgleichheit der beiden Signale einstellen. Connect one channel of a dual trace oscilloscope to TP 425 and the other channel to TP 426. Adjust to obtain the same level in both cases.
3.6.11 APC Phasenfehler APC error phase	REC, SP Farbbalken Pb REC, SP Color bar then Pb	Zweistrah- Oszilloskop Oscilloscope	TP 425 TP 428	L 420 7,8 kHz	<ol style="list-style-type: none"> Den Nulldurchgang des Signals an TP 428 auf $30 \pm 3 \mu\text{sec.}$ nach Mitte des Burstsignals einstellen. <ol style="list-style-type: none"> Adjust to position the zero-cross $30 \pm 3 \mu\text{sec.}$ from the center of the burst signal as shown in fig. 3-6-11.
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>zerocross</p> <p>Abb./Fig. 3-6-11</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$A = 2,4 \pm 0,1 V_{pp}$</p> <p>Abb./Fig. 3-6-12</p> </div> </div>					

Einstellung Item	Betriebsart Eing.-Signal Mode & signal	Meßmittel Test equipment	Meßpunkt Test point	Einstell- punkt Adjustment point	Einstellschritte Description
3.6.12 Halbzeilen- Detektor 0,5 H Delayed jump det	E-E ohne Signal E-E no signal	Frequenz- zähler Frequency counter	TP 432	R 525 0,5 H Det	TP 427 und TP 431 kurzschließen und auf $30 \pm 0,2$ kHz einstellen. Connect a jump wire between TP 427 und TP 431. Adjust to obtain $30 \text{ kHz} \pm 0,2 \text{ kHz}$.
3.6.13 REC -FM Pegel REC-FM level	REC, LP Farbbalken REC, LP Color bar	Oszilloskop Oscilloscope	TP 4	R 82	1. Die Weißkomponente auf $2,4 V_{SS}$ einstellen (Abb. 3-16-12). 1. Adjust R 82 (LP REC FM) so that level of the FM waveform white component becomes $2,4 V_{pp}$ as shown in fig. 3-16-12.

Achtung: Nach dieser Einstellung ist der FM-Audio-Pegel zu kontrollieren bzw. korrigieren (s. Pkt. 3.8.8).

Note: Perform the FM audio REC level (3.8.8) adjustment after completing the REC FM level (3.6.13) adjustment.

3.6.14 REC-Color Pegel u. Balance SP	Pb, MH-2 Farbbalken REC, SP Farbbalken Pb	Oszilloskop Triggerung ext. TP 11	TP 404	R 438 Spur- lagen- einsteller R 438 Rast- position R 71	1. Maximalen Farbpegel einstellen und als höchsten Wert von Kanal „A“ notieren. 2. Während der Aufnahme so einstellen, daß bei Wiedergabe der höchste Wert von Kanal B gleich dem notierten Wert von Kanal A wird. 3. Hierbei ist sicherzustellen, daß die Kanaldifferenz <3 dB ist.
 Abb./Fig. 3-6-13	REC-color level & balance SP	Pb, MH-2 Color bar REC, SP Color bar then Pb	Oscilloscope Trigger ext. TP 11	R 438 Tracking control R 438 click position R 71 SP REC color	1. Adjust the Tracking control (R 438) for maximum level of the color waveform and make a note of this as higher level of channel "A". 2. During recording, adjust R 71 (SP REC COLOR) so that the higher level channel "B" becomes the same as "A" during playback as shown in fig. 3-6-13. 3. Confirm a channel difference of less than 3 dB.
3.6.15 REC-Color- Pegel und Balance, LP	Pb, MH-2 Farbbalken REC, LP Farbbalken Pb	Oszilloskop Triggerung ext. TP 11	TP 404	R 438 Spur- lagen- einsteller R 75 (LP REC-Col) R 438 Tracking control	1. TP 24 + TP 27 mit 220 Ohm Widerstand überbrück- en, maximalen Farbpegel einstellen und als höchsten Wert von Kanal „A“ notieren. 2. Widerstand entfernen. 3. Während der Aufnahme so einstellen, daß bei Wiedergabe der höchste Wert von Kanal „B“ um $2 \text{ dB} + 0,5 \text{ dB}$ unter dem notierten Wert liegt. 4. Hierbei ist sicherzustellen, daß die Kanaldifferenz <3 dB ist.
REC-color level & balance, LP	Pb, MH-2 Color bar REC, LP color bar then Pb	Oscilloscope Trigger ext. TP 11			1. Connect 220 Ohm resistor between TP 24 and TP 27. Adjust the tracking control (R 438) for maximum level of the color waveform and make a note of this as higher level of channel "A". 2. Disconnect the resistor. 3. During recording, adjust R 75 (LP REC COLOR) so that the higher level channel "B" becomes -2 dB $+ 0,5 \text{ dB}$ below "A" during playback as shown in fig. 3-6-13. Note: Set the tracking control (R 438) to the cen- ter click position. 4. Confirm that the channel difference is within 3 dB.

Einstellung Item	Betriebsart Eing.-Signal Mode & signal	Meßmittel Test equipment	Meßpunkt Test point	Einstell- punkt Adjustment point	Einstellschritte Description
3.6.16 PB Y + Color-Pegel PB Y + color-level	REC Farbbalken Pb Color bar	Oszilloskop Oscilloscope	TP 10 Video out	R 135 R 59 R 135 T 59	<ol style="list-style-type: none"> 1. Videoausgang mit 75 Ohm abschließen und Y-Signal auf $0,92 \pm 0,03 \text{ V}$ einstellen. 2. Burstpegel auf $0,27 \pm 0,05 \text{ V}_{SS}$ einstellen. 1. With a 75 Ohm load at VIDEO OUT, adjust for a luminance signal level of $0,92 \pm 0,03 \text{ V}_{pp}$. 2. Adjust for a burst level of $0,27 \pm 0,05 \text{ V}_{pp}$ as shown in fig. 3-6-14.
 <p>Abb./Fig. 3-6-14</p>					
3.6.17 NR NR Adj.	REC-LP Grautreppe Pb REC-LP stairs steps Pb	Oszilloskop Oscilloscope	TP 23	R 140	<ol style="list-style-type: none"> 1. TP 23 über $0,022 \mu\text{F}$ an Masse legen. Auf minimale Welligkeit des Signales einstellen (s. Abb. 3-6-15). 1. Connect $0,022 \mu\text{F}$ ceramic capacitor between TP 23 and GND. Adjust to minimize the waveform as shown in fig. 3-6-15.
3-6-18 Konverter- Balance Converter- balance	REC-SP Farbbalken Pb REC-SP Color bar then Pb	Oszilloskop Oscilloscope	TP 401	R 459	<p>Auf minimalen Trägerrest einstellen. S. Abb. 3-6-16</p> <p>Adjust for minimum leakage of the 5,06 MHz component as shown in fig. 3-6-16.</p>

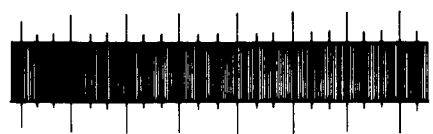


Abb./Fig. 3-6-15



Abb./Fig. 3-6-16

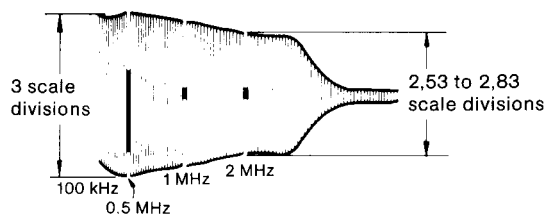
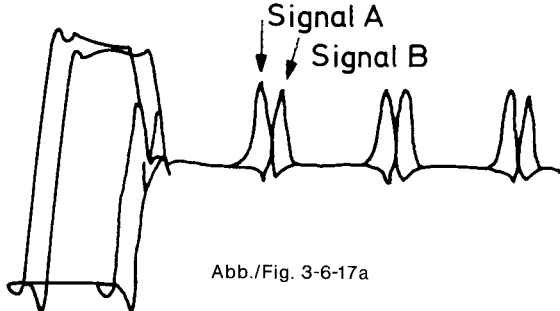
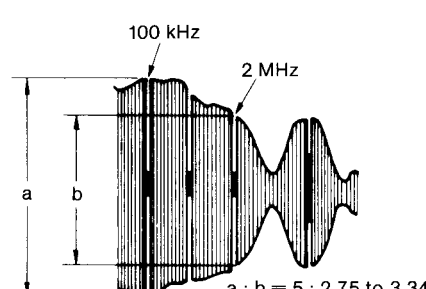
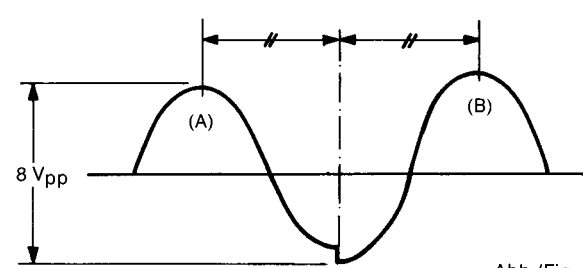


Abb./Fig. 3-6-17

3.6.19 Bildschärfe Voreinstellung Sharpness preset	E-E Videowobbel Signal Color sweep	Oszilloskop Oscilloscope	TP 21	R 43 Sharp- ness preset	<ol style="list-style-type: none"> 1. R 292 (Bildschärfereinst.) in Rastposition bringen. 2. Durch die Empfindlichkeitseinstellung des Oszilloskopes den 100-kHz-Bereich auf 3 Skalenteile einstellen. 3. Den 2-MHz-Bereich auf 2,5 bis 2,8 Skalenteile einstellen (s. Abb. 3-6-17). 1. Set the SHARPNESS (R 292) control to the center click position and connect a sweep generator to VIDEO IN. 2. Use the control of the oscilloscope to position the 100 kHz region at graduation 3 of the oscilloscope scale. Adjust R 43 (SHARPNESS PRESET) to position the 2 MHz portion at 2,53 to 2,83 of the oscilloscope divisions as shown in fig. 3-6-17.
---	---	-----------------------------	-------	----------------------------------	---

Einstellung Item	Betriebsart Eing.-Signal Mode & signal	Meßmittel Test equipment	Meßpunkt Test point	Einstell- punkt Adjustment point	Einstellschritte Description
3.16.19a Bildschärfe Voreinstellung vereinfachte Einstellung Simplified adjustment Sharpness preset	REC Gittermuster Pb REC crosshatch then Pb	Zweistrahls Oszilloskop Signal A Signal B Oscilloscope	TP 21 TP 10 Video out	R 43 Sharpness preset	<ol style="list-style-type: none"> Den Bildschärfeneinsteller R 292 in Rastposition bringen. Aufgezeichnetes Gittermuster wiedergeben, Farbe abschalten (s/w). Auf Pegelgleichheit der beiden Signale Kanal A und B einstellen. <ol style="list-style-type: none"> Set R 292 to the center click position. Playback the crosshatch signal. Adjust to equal signal level of both signals s. fig. 3-16-17a.
 <p>Abb./Fig. 3-6-17a</p>					
3.6.20 REC-FM Entzerrung REC-FM FM EQ	REC-SP Wobbelsignal Pb REC-SP Color sweep	Oszilloskop Triggerung ext. TP 11 Oscilloscope Trigger ext. TP 11	TP 10 Video out	R 29	<ol style="list-style-type: none"> Den Bildschärfeneinsteller R 292 in Rastposition bringen. Den 100-kHz-Bereich mittels der Empfindlichkeitseinstellung des Oszilloskopes auf 5 Skalenteile einstellen. Den 2-MHz-Bereich auf 2,75 – 3,34 Skalenteile einstellen. Sollte die Kanaldifferenz größer als 3 dB sein, ist der höhere Pegel mittels R 8 oder R 9 (PRE REC BOARD) an den niedrigeren anzugleichen (Abb. 3-6-18). <ol style="list-style-type: none"> Set the SHARPNESS control (R 292) to the center click position. Use the control of the oscilloscope to position the 100 kHz region at graduation 5 of the oscilloscope scale. Adjust R 29 to position the 2 MHz portion at 2,75 to 3,34 of the oscilloscope graduations as shown in fig. 3-6-18. Confirm that the channel difference is within 1,5 dB. If the above conditions are not fulfilled, adjust the higher level channel to match the lower by using R 8 and R 9 of the PRE AMP board.
 <p>Abb./Fig. 3-6-18</p>					
3.6.20a REC FM EQ vereinfachte Einstellung Simplified adjustment	Pb MH-2 Wobbelteil Pb MH-2 Sweep	Oszilloskop Oscilloscope	TP 10	R 29	<p>So einstellen, daß die 4-MHz-Marke 10 % größer ist als die 5-MHz-Marke.</p> <p>Adjust so that the 4 MHz position becomes 10 % more than the 5 MHz portion.</p>
3.6.21 Secam Verstärker + Detektor Secam amp. & det	E-E Farbbalken E-E Color bar	Oszilloskop Oscilloscope	TP 410	R 437 SECAM DET L 407 1/2 FH Tuning	<ol style="list-style-type: none"> Auf 8 V_{SS} einstellen. Den Umschaltspunkt genau auf die Mitte zwischen A und B einstellen (s. Abb. 3-6-19). <ol style="list-style-type: none"> Adjust to obtain 8 V_{pp}. Adjust so that the transition step becomes at the center of (A) and (B) as shown in fig. 3-6-19.
 <p>Abb./Fig. 3-6-19</p>					

3.7 Audio-Schaltung – Audio-circuit

Die folgenden Einstellungen sind jeweils für Kanal 1 und Kanal 2 durchzuführen. Falls nicht anders angegeben, befinden sich alle Meß- und Einstellpunkte auf der A/S/M-Platte.

Unless otherwise specified, test points and variable resistors are located on the A/S/M board.

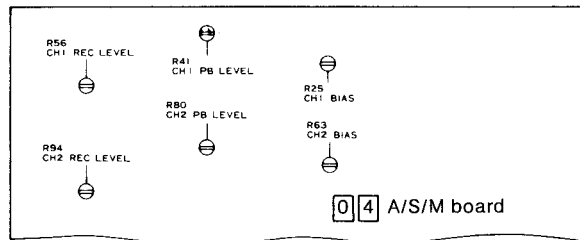


Abb./Fig. 3-7-1

Einstellung Item	Betriebsart Eing.-Signal Mode & signal	Meßmittel Test equipment	Meßpunkt Test point	Einstell- punkt Adjustment point	Einstellschritte Description
3.7.1 Audio Pb-Pegel Audio Pb-level	Pb-MH-2 1-kHz-Teil Pb-MH-2 1 kHz part	Zweistrahls- Oszilloskop Oscilloscope	Audio-Mix Ausgang Mixing audio out L + R	R 41 (L) R 80 (R)	1. Einsteller für Audio-Ausgang auf Normalposition. 2. Auf $-8 \text{ dB} \pm 1 \text{ dB}$ einstellen (entspricht $0,78 - 0,98 V_{SS}$). 1. Set the AUDIO OUT MONITOR (R 150) control to the NORMAL position. 2. Adjust for $-8 \text{ dB} \pm 1 \text{ dB}$ ($0,78$ to $0,98 V_{pp}$) at AUDIO MIX OUT.
3.7.2 Audio VM Audio bias level	REC, LP ohne REC, SP ohne REC, LP no signal REC, SP no signal	Digital- voltmeter	Parallel zu R 1 Parallel zu R 2 Both sides of R 1 Both sides of R 2	R 25 CH1-BIAS R 63 CH2-BIAS R 25 (L) R 63 (R)	1. Eingangswahlschalter auf AUX. 2. Auf $2,4 \text{ mV} \pm 0,1 \text{ mV}$ einstellen. 3. Auf $2,4 \text{ mV} \pm 0,1 \text{ mV}$ einstellen. 4. Prüfen, ob die Spannung $2,7 \text{ mV} \pm 0,2 \text{ mV}$ beträgt. 1. REC select SW to out position. 2. Adjust for $2,4 \text{ mV} \pm 0,1 \text{ mV}$. 3. Adjust for $2,4 \text{ mV} \pm 0,1 \text{ mV}$. 4. Confirm that the bias level becomes $2,7 \pm 0,2 \text{ mV}$ during recording with SP mode.
3.7.3 REC-Pegel REC-level	REC-SP Farbbalken 1 kHz – 20 dB Pb REC-SP Color bar 1 kHz – 20 dB	Zweistrahls Oszilloskop Oscilloscope	Audio-Mix Ausgang L + R Mixing audio out	R 56 (L) R 95 (R)	1. Einsteller für Audio-Ausgang auf Normalposition. 2. Während der Aufnahme so einstellen, daß bei Wiedergabe der Ausgangspegel $-6 \pm 1 \text{ dB}$ $0,98 V - 1,23 V_{SS}$ beträgt. 1. Set the AUDIO OUT MONITOR (R 150) control to the NORMAL position. 2. Adjust before recording so that the level becomes $-6 \pm 1 \text{ dB}$ ($0,98$ to $1,23 V_{pp}$) when play-back.
3.7.4 Überband Frequenzgang	REC-SP 1 kHz, 100 Hz 10 kHz – 18 dB Farbbalken REC-LP 1 kHz, 100 Hz 5 kHz – 18 dB Farbbalken	Oszilloskop	Audio-Mix Ausgang L + R	R 25 CH1-BIAS R 63 CH2-BIAS	1. Eingangswahlschalter auf AUX und NR-Schalter auf EIN. 2. 1-kHz-Pegel gilt als Bezugsgröße 0 dB. Der Frequenzgang soll Abb. 3-7-3 entsprechen. 3. Kontrolle wie unter 3-7-4, Pkt. 2, jedoch Frequenzgang gemäß Abb. 3-7-4.

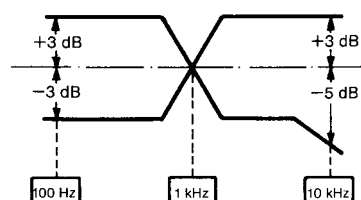


Abb./Fig. 3-7-3

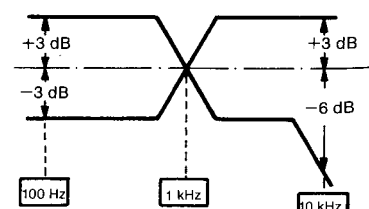



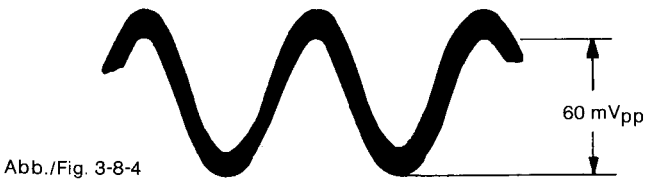
Abb./Fig. 3-7-4

Einstellung Item	Betriebsart Eing.-Signal Mode & signal	Meßmittel Test equipment	Meßpunkt Test point	Einstell- punkt Adjustment point	Einstellschritte Description
3.8.3 Einstellung der Anzeige Indicator level	E-E 1 kHz –20 dB	Oszilloskop Oscilloscope	Audio-Mix Ausgang L + R Mixing audio out L + R	R 77 R 76	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aussteuerungsautomatik in Aus-Position. 2. REC-Wahlschalter in AUX-Position. 3. Einsteller für Audio-Ausgang in HiFi-Position bringen. 4. Mit dem Aussteuerungseinsteller einen Pegel von –6 dB (1,1 V_{SS}) einstellen. 5. So einstellen, daß alle grünen LED's, nicht aber die roten LED's, leuchten (s. Abb. 3-8-2). <ol style="list-style-type: none"> 1. Audio Limiter SW : OFF. 2. Set the AUDIO OUT MONITOR (R 150) control to the position. 3. Adjust HiFi REC level control to obtain –6 dBs (1,1 V_{pp}) at AUDIO MIX OUT (L, R). 4. Adjust to illuminate green (1 to 8) on the level meter.
3.8.4 Audio E-E Pegel Audio E-E level	E-E 1 kHz – 20 dB	Oszilloskop Oscilloscope	Audio-Mix Ausgang L, R Mixing audio out L + R	R 24 CH 1 E-E R 25 CH 2 E-E	<ol style="list-style-type: none"> 1. REC-Wahlschalter in AUX-Position. 2. NR ausschalten. 3. Einsteller für Audio-Ausgang auf Normal, Ausgangswahlschalter auf L/R. 4. Auf –6 dB ± 0,5 dB – (1,04 V – 1,17 V_{SS}) einstellen. <ol style="list-style-type: none"> 1. Set the AUDIO OUT MONITOR (R 150) control to the NORMAL position. 2. Adjust for –6 ± 0,5 dBs (1,04 to 1,17 V_{pp}).
3.8.5 FM-Audio E-E-Pegel FM-audio E-E-level	E-E 1 kHz – 20 dB	Oszilloskop Oscilloscope	Audio-Mix Ausgang L, R Mixing audio out L + R	R 30 CH 1 FM E-E R 31 CH 2 FM E-E	<ol style="list-style-type: none"> 1. REC-Wahlschalter in AUX-Position. 2. Aussteuerautomatik „Ein“. 3. Einsteller für Audio-Ausgang auf HiFi. 4. Auf –6 dB ± 0,5 dB ≙ (1,04 – 1,17 V_{SS}) einstellen. <ol style="list-style-type: none"> 1. Set the AUDIO OUT MONITOR (R 150) control to the HiFi position. 2. Adjust for –6 ± 0,5 dBs (1,04 to 1,17 V_{pp}).
3.8.6 FM-Träger- frequenz FM-carrier frequency	REC ohne REC No signal	Frequenz- zähler Frequency counter	TP 9 1,4 MHz TP 10 1,8 MHz	R 114 CH 1 Carrier R 143 CH 2 Carrier	<ol style="list-style-type: none"> 1. REC-Wahlschalter auf AUX stellen. 2. 1,4 MHz ± 5 kHz einstellen. 3. 1,8 MHz ± 5 kHz einstellen. <ol style="list-style-type: none"> 1. Adjust for 1,4 MHz ± 5 kHz. 2. Adjust for 1,8 MHz ± 5 kHz.

Einstellung Item	Betriebsart Eing.-Signal Mode & signal	Meßmittel Test equipment	Meßpunkt Test point	Einstell- punkt Adjustment point	Einstellschritte Description
3.8.7 FM-Signal Aufnahme- pegel	REC-SP 1 kHz – 20 dB Farbbalken Pb	Oszilloskop	Audio-Mix Ausgang L Audio-Mix Ausgang R	R 108 CH 1 REC DEV R 137 CH 2 REC DEV	<ol style="list-style-type: none"> 1. Audioausgangsschalter auf L/R. REC-Wahlschalter auf AUX, Einsteller für Audioausgang auf HiFi. 2. Während der Aufnahme einstellen, daß bei der Wiedergabe -6 ± 1 dB ($0,98 - 1,23 V_{SS}$) meßbar sind. 3. Einstellung wie Pkt. 2.
FM-Signal REC-level	REC-SP 1 kHz – 20 dB Color bar then Pb	Oscilloscope			<ol style="list-style-type: none"> 1. Audio out Monitor SW : L/R. Set the AUDIO OUT MONITOR (R 150) control to the HiFi position. 2. Adjust before recording, so that the level becomes -6 ± 1 dBs ($0,98$ to $1,23 V_{pp}$) when playback. 3. Adjust in the same manner as above.

Hinweis: Die folgenden Einstellungen sollten erst nach Prüfung der Einstellungen 3.6.13 (REC FM-Level) und 3.6.14 sowie 3.6.15 (SP/LP REC Color + Channel balance) durchgeführt werden.

Note: Perform the following steps only after completing item 3.6.13 "REC FM Level", 3.6.14, 3.6.15 "SP/LP REC Color Level" & channel balance.

3.8.8 FM Audio REC-Pegel	REC-SP ohne	Oszilloskop V: 20 mV/Div H: 0,5 µs/Div	TP 2	R 117 1,4 MHz REC R 146 1,8 MHz REC R 117	<ol style="list-style-type: none"> 1. REC-Wahlschalter auf AUX. 2. Linksanschlag stellen (von unten gesehen). 3. Auf Linksanschlag stellen. 4. 1,4-MHz-Anteil auf 20 mV_{SS} einstellen (s. Abb. 3-8-3). 5. Die Amplitude des Mischproduktes auf 60 mV_{SS} einstellen (s. Abb. 3-8-4).
FM audio REC-level	REC-SP no signal	Oscilloscope V: 20 mV/Div H: 0,5 µs/Div		R 146	
					
					
				R 117 R 146	<ol style="list-style-type: none"> 1. Turn R 117 (1,4 MHz REC LEV) and R 146 (1,8 MHz REC LEV) of the FMA board fully counterclockwise as viewed from bottom. 2. Referring to fig. 3-8-3, gradually turn clockwise to obtain 20 mV_{pp} of the 1,4 MHz component. 3. Referring to fig. 3-8-4, gradually turn clockwise to obtain 60 mV_{pp} of the mixed waveforms (1,4 MHz and 1,8 MHz).

3.9 Tuner/Timer-Platte – Tuner/Timer circuit

3.9.1 Taktfrequenz	E-E ohne	Frequenz- zähler	TP 1 Timer/Tuner Platine	C 6	Auf 4,194304 MHz einstellen.
Timer control clock	E-E no signal	Frequency counter	Tuner/Timer board		Adjust for 4,194304 MHz.

3.10 Tuner/ZF-Schaltung

Falls nicht anders angegeben, befinden sich alle Meß- und Einstellpunkte auf der Tuner/ZF-Platte (07).

Erforderliche Meßmittel:

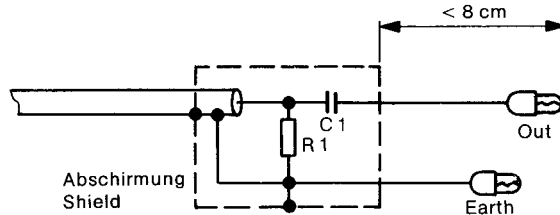
1. Oszilloskop
2. ZF-Wobblergenerator mit einstellbaren Marken
3. Gleichspannungsnetzteil
4. Tastkopf für Wobbler gemäß Abb. 3-10-1

Tuner/IF circuit

Note: unless otherwise specified, test points and variable resistors are located on the TUNER/IF board.

Equipment required:

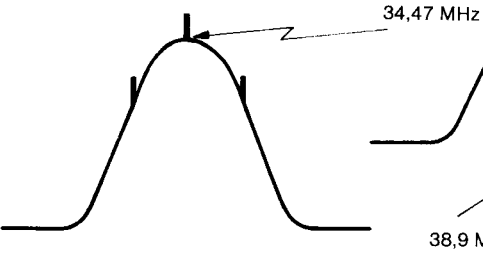
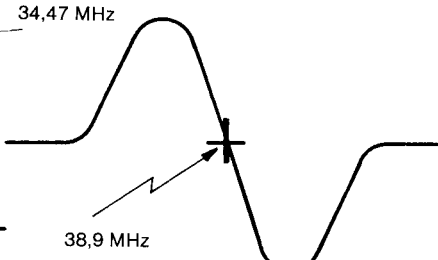
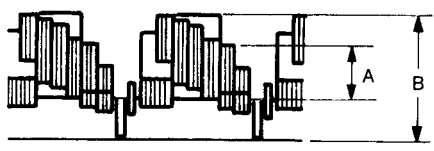
1. Oscilloscope
2. IF sweep signal generator with suitable markers (PIF, SIF, etc.)
3. DC power supply — For IF AGC bias (approx. 5 V variable)
4. Sweeper probe (sweep signal supply cable) as shown in fig. 3-10-1



C 1 : 1000 pF
R 1 : 75 Ω

Abb./Fig. 3-10-1 Tastkopf /
Sweeper probe

Einstellung Item	Betriebsart Eing.-Signal Mode & signal	Meßmittel Test equipment	Meßpunkt Test point	Einstell- punkt Adjustment point	Einstellschritte Description
3.10.1 LLD-Spule LLD-coil (Picture)	E-E	ZF-Wobbler Oszilloskop Gleichspannungsnetzteil IF-sweep generator Oscilloscope DC power supply	PIN 9, IC 1 TP 12 B Video Det Out TP 14 (AGC)	T 3 LLD	<ol style="list-style-type: none"> 1. Den Wobbler auf Ausgangsspannung von 25 mV_{eff} stellen. Gleichspannungsnetzteil an TP 14 (AGC) so einstellen, daß am TP 12 B ein Pegel von 1 V_{SS} anliegt. 2. Die Videomärke (38,9 MHz) auf Maximum abgleichen. <ol style="list-style-type: none"> 1. Set the IF sweep signal generator level so that amplitude of the signal becomes 25 mV rms. Connect a DC power supply to obtain 1 V_{pp} at TP 12 B (VIDEO DET OUT). 2. Adjust so that the VIDEO marker 38,9 MHz becomes maximum level.
3.10.2 Eigenton- falle Sound trap coil	E-E	ZF-Wobbler Oszilloskop Gleichspannungsnetzteil IF sweep Oscilloscope DC power supply	PIN 6, IC 1 TP 12 B TP 14 PIN 9, IC 1 TP 12 B Video det out TP 14 AGC	T 2 Sound Trap	<p>Dieser Abgleich erfolgt unter gleichen Bedingungen wie unter 3.10.1 Pkt. 1. Die 33,4-MHz-Marke auf Minimum stellen.</p> <p>In the same condition as above item 3-10-1. Adjust so that the SOUND marker 33,4 MHz becomes minimum level.</p>
3.10.3 Nachbarton- falle 32,4 MHz Adjacent- trap	E-E	ZF-Wobbler 90 dB μ V Oszilloskop IF Sweep generator less than 90 dB μ V Oscilloscope	Meßpunkt in Tuner-Einh. TP 12 B Testpoint in Front End TP 12 B	L 3 ADJ-TRAP	<ol style="list-style-type: none"> 1. 32,4 MHz mit 400 Hz Modulation einspeisen. 2. T 3 (LLD coil) kurzschließen und minimalen Pegel einstellen. <ol style="list-style-type: none"> 1. 32,4 MHz signal that is modulated at 400 Hz is supplied to test point in the Front end. 2. Adjust so that the waveform level (TP 128) becomes minimum when connecting between pins of T 3 (LLD coil).
3.10.4 OFW-Spule SAW coil	E-E	ZF-Wobbler Oszilloskop Gleichspannungsnetzteil IF sweep generator Oscilloscope DC power supply	Meßpunkt in Tuner-Einh. TP 12 B TP 14 Testpoint in Front End TP 12 B TP 14	T 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. T 3 kurzschließen, unter gleichen Bedingungen wie 3.10.1 die 34,47-MHz-Marke auf maximalen Pegel einstellen (s. Abb. 3-10-2). <ol style="list-style-type: none"> 1. Connect a jump wire between pins of T 3 (LLD-coil). In the same conditions as item 3.10.1. Adjust so that the 34,47 MHz becomes maximum level (s. fig. 3-10-2).

Einstellung Item	Betriebsart Eing.-Signal Mode & signal	Meßmittel Test equipment	Meßpunkt Test point	Einstell- punkt Adjustment point	Einstellschritte Description
3.10.5 ZF-Spule IF coil	E-E	ZF-Wobbler Oszilloskop Gleichspannungsnetzteil IF sweep generator Oscilloscope DC power supply	in Tuner-Einh. TP 12 B TP 14 Testpoint in Front End TP 12 B TP 14	ZF-Spule im Tuner IF coil in Front End	1. T 3 kurzschließen, unter gleichen Bedingungen wie 3-10-1, die 38,9 MHz auf Maximum einstellen. 1. Connect a jump wire between pins of T 3 (LLD coil). In the same condition as item 3.10.1. Adjust IF so that the 38,9 MHz becomes maximum level.
3.10.6 Auskoppel-Spule Ton ZF Multiplex coil	E-E	ZF-Wobbler Oszilloskop IF sweep generator Oscilloscope	in Tuner-Einh. CN 9 (IF out) Testpoint in Front End CN 9 IF out	T 6 Multiplex coil	1. T 3 kurzschließen, unter gleichen Bedingungen wie 3-10-1, die 38,9 MHz auf Maximum einstellen. 1. Connect a jump wire between pins of T 3 (LLD COIL). In the same condition as item 3-10-1. Adjust T 6 so that the 37,4 MHz becomes minimum level.
3.10.7 AFC-Spule AFC coil	E-E	ZF-Wobbler IF sweep generator Oszilloskop Gleichspannungsnetzteil Oscilloscope DC power supply	Meßpunkt in Tuner-Einh. Pin 24, IC 1 TP 14 AGC Testpoint in Front End	 T 4 AFC coil	1. ZF-Wobbler auf 8,5 mV _{eff} einstellen, Kurzschluß von T 3 beseitigen und AFC einschalten. 2. So einstellen, daß die S-Kurve gerade noch nicht gesättigt erscheint. 3. So einstellen, daß die 38,9 MHz bei 6 V erscheint. 1. Set the IF sweep signal generator level so that amplitude of the signal becomes 8,5 mV rms. Disconnect a jump wire from T 3 (LLD coil) and set the AFC SW to ON. 2. Connect a DC power supply to TP 14 (AGC). Adjust the DC power supply to the point just before waveform (S curve) is saturated. At this time, adjust so that the 38,9 MHz level becomes 6,0 V as shown in fig. 3-10-3.
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <p>Abb./Fig. 3-10-2</p> <p>Abb./Fig. 3-10-3</p> </div>					
3.10.8 HF-Regel-Spannung RF AGC	E-E Farbbalken 75 dB μ V Kanal 7 E-E Color bar channel 7 75 dB μ V	Oszilloskop Oscilloscope	ZF-Ausgang des Tuners IF out put of tuner	R 17 R 17 RF AGC	1. Farbbalkensignal auf Kanal 7 empfangen. 2. Zunächst auf maximalen Ausgangspegel, dann auf -10 dB einstellen. 1. Supply a color bar signal on VHF channel 7 from a TV channel signal generator to ANT IN and select the channel corresponding to the generator. 2. First adjust R 17 (RF AGC) for maximum output from the tuner IF terminal, then again adjust R 17 for -10 dB.
3.10.9 Farbpegel Color level	E-E Farbbalken 75 dB μ V E-E Color bar 5 dB μ V	Oszilloskop Oscilloscope	TP 12 A Video out	R 35	1. Farbbalkensignal auf Kanal 7 empfangen. 2. AFC einschalten und Farbpegel gemäß Abb. 3-10-4 einstellen. 1. Supply a color bar signal on VHF channel 7 from a TV channel signal generator to ANT IN and select the channel corresponding to the generator. 2. With AFC SW ON, adjust R 35 (color level) to satisfy as shown in fig. 3-10-4.
 <p style="text-align: center;">A : B = 0,45 : 1</p> <p style="text-align: right;">Abb./Fig. 3-10-4</p>					

3.11 Demodulator-Abgleich

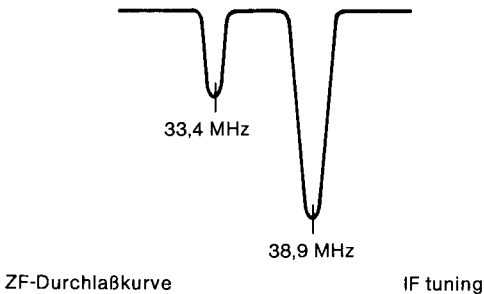
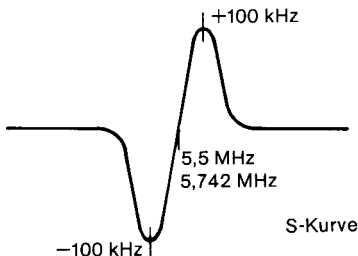
Erforderliche Service-Geräte

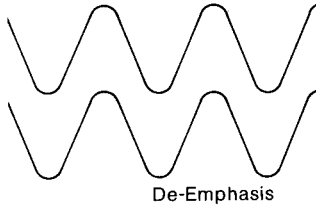

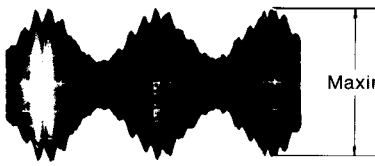
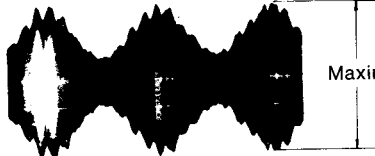
1. TV-Stereosignalgenerator
2. ZF-Wobbler mit Markengeber (Bild-ZF, Ton-ZF)
3. Oszilloskop (Zweistrahl-)
4. Gleichstromversorgung (2 Einheiten)

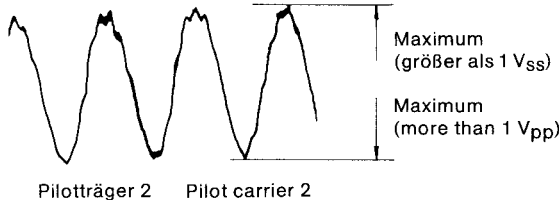
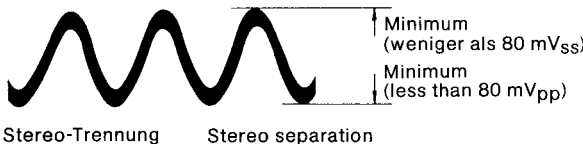
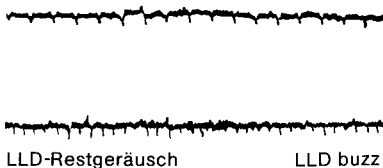
3.11 DEMODULATOR CIRCUIT

Equipment required

1. Audio multiplex TV signal generator
2. Sweeper-marker ("Swemar") generator (VIF and SIF)
3. Oscilloscope (dual-trace)
4. DC power supply (2 sets)

Nr.	Teil Item	Test- punkte Check Point	Einstell- punkte Adjustment Parts	Signal und Betriebsart Signal & Mode	Schritte und Signalverlauf Description
1	Einstellung von Low-Level- Detektor und Anpaßübertrager Low Level Detector and Matching Trans. Adjust.	TP 803	T 802 (Demodulator- kreis 38,9 MHz) T 801 (Anpaßüber- trager) T 802 (Low Level Detector) T 801 (Matching Trans)	Wobbler (38,9 MHz) Swemar generator (38,9 MHz)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die DEMOD.-Platte aus dem Gerät herausnehmen. Die Plus-Seite (+) einer Stromversorgung zu $11,7 \pm 0,05$ V an Anschluß 31 (+ 12 VIN) und die Minus-Seite (–) an Anschluß 34 (GND) legen. 2. Den Bild-ZF-Ausgang des Wobblers an den IF-IN-Anschluß der DEMOD.-Platte legen. 3. TP 803 mit dem NF-Eingang des Wobblers und den X-Ausgang des Wobblers mit dem Oszilloskop verbinden. 4. Die Dämpfung des Wobblers auf 40 dB (60 dBμ) einstellen und ca. 4 V an TP 802 legen. 5. T 802 drehen bis die Spitze des Signalverlaufs gemäß Abbildung auf den Punkt 38,9 MHz zu liegen kommt. 6. T 801 auf maximalen Spitzenwert am Punkt 38,9 MHz einstellen. <ol style="list-style-type: none"> 1. Remove the DEMOD. board from the set. Connect the plus (+) side of an $11,7 \pm 0,05$ V DC power supply to Conn. 31 (+ 12 V IN) and the minus (–) side to Conn. 34 (GND). 2. Connect the VIF output of a swemar generator to the IF IN terminal of the DEMOD. board. 3. Connect TP 803 to the FROM TP terminal of the swemar generator and the V. SCOPE terminal of the generator to an oscilloscope. 4. Set the attenuation of the swemar generator to 40 dB (60 dBμ) and supply approx. 4 V DC to TP 802. 5. Turn T 802 to align the waveform peak with the 38,9 MHz point as shown in the figure. 6. Adjust T 801 for maximum peak value at the 38,9 MHz point.
					
2	S-Kurve "S" curve	TP 804 TP 805		Wobbler (5,5 MHz) Wobbler (5,742 MHz)	<ol style="list-style-type: none"> 1. TP 802 an Masse und den Ton-ZF-Ausgang des Wobblers an TP 803 legen. TP 804 mit dem NF-Eingang des Wobblers und den X-Ausgang des Wobblers mit dem Oszilloskop verbinden. 2. Die Dämpfung des Wobblers auf 40 dB (60 dBμ) stellen und den Signalverlauf auf dem Oszilloskop betrachten. Auf angemessene Linearität bei 5,5 MHz \pm 30 kHz gemäß Abbildung überprüfen. 3. Entsprechend TP 805 mit dem Ausgang des Wobblers verbinden und auf angemessene Linearität bei 5,742 MHz \pm 30 kHz gemäß Abbildung überprüfen. <ol style="list-style-type: none"> 1. Ground TP 802 and connect the SIF output of the swemar generator to TP 803. Connect TP 804 to the FROM TP terminal of the generator and the V. SCOPE terminal of the generator to the oscilloscope. 2. Set the attenuation of the swemar generator to 40 dB (60 dBμ) and observe the waveform on the oscilloscope. Confirm adequate linearity at 5,5 MHz \pm 30 kHz as shown in the figure. 3. Similarly, connect TP 805 to the FROM TP terminal of the generator and confirm adequate linearity at 5,742 MHz \pm 30 kHz as shown in the figure.
					

Nr.	Teil Item	Test- punkte Check Point	Einstell- punkte Adjustment Parts	Signal und Betriebsart Signal & Mode	Schritte und Signalverlauf Description
3	De-Emphasis 	TP 819 TP 821	R 823 (CH-2 De-Emphasis)	TV-Stereosignal- generator (Audio und Video; 100%ige Modulation) Audio MPX TV signal generator (Audio and video, 100 % mod.)	<ol style="list-style-type: none"> ZF-Ausgang des Audio/TV-Signalgenerators mit dem ZF-Eingang verbinden. Ein ZF-Signal anlegen mit 97 dBμV, Video unmoduliert, Audio beide Kanäle 1 kHz mit 100 % Modulationsgrad. Ein Zweistrahl-Oszilloskop mit TP 819 und TP 821 verbinden. R 823 auf minimale Phasendifferenz einstellen. <ol style="list-style-type: none"> Connect IF output of audio MPX TV signal generator to the IF IN terminal. Supply a 97 dBμ IF input, video unmodulated 1 kHz audio signal at 100 % modulation to both channels. Connect a dual-trace oscilloscope to TP 819 and TP 821. Adjust R 823 for minimum phase difference.
4	Stereo (L-R) 	TP 806	R 815 (Pegel CH-1)	Wie Nr. 3 Same as Item 3.	<ol style="list-style-type: none"> Oszilloskop an TP 806 anlegen. Verbindung und Versorgung von IF-IN-Anschluß wie oben in Schritt 1 von Nr. 3. R 815 auf minimalen Spitzen-Spitzen-Wert des Signalverlaufs einstellen. Im optimalen Punkt wird die Frequenz 2 kHz bei ca. 15 mVeff. <ol style="list-style-type: none"> Connect an oscilloscope to TP 806. IF IN connection and supplies are the same manner as above 1 of Item 3. Adjust R 815 to minimize waveform peak-to-peak (p-p) value. At the optimum point, the frequency becomes 2 kHz at about 15 mVpp.
5	Pilotträger Pegel 1 Pilot Carrier Level-1 	IC 805 Pin 3 (LA 7751)	T 803 (Pilotträger, Pegel 1)	Wie Nr. 3 Same as Item 3.	<ol style="list-style-type: none"> Oszilloskop an IC 805 Pin 3 anlegen. Verbindung und Versorgung von IF-IN-Anschluß wie oben in Schritt 1 von Nr. 3. T 803 auf maximalen Spitzen-Spitzen-Wert des Signalverlaufs einstellen. Hierbei ist die Stereo-Kennung eingeschaltet (117,5 Hz). <ol style="list-style-type: none"> Connect an oscilloscope to pin 3 of IC 805. IF IN connection and supplies are the same manner as above 1 of Item 3. Adjust T 803 for maximum waveform peak-to-peak value. At this time, the pilot signal is the 54,7 kHz carrier with 50 % modulation at 117,5 Hz.
6	Pilot-Tank 	IC 805 Pin 3	TP 804 (PILOT-TANK)	Wie Nr. 3 Same as Item 3.	<ol style="list-style-type: none"> Oszilloskop an IC 805 Pin 3 anlegen. Verbindung und Versorgung von ZF-Anschluß wie oben in Schritt 1 von Nr. 3. T 804 auf maximalen Spitzen-Spitzen-Wert des Signalverlaufs einstellen. <ol style="list-style-type: none"> Connect an oscilloscope to pin 3 of IC 805. IF IN connection and supplies are the same manner as above 1 of Item 3. Adjust T 804 for maximum waveform peak-to-peak (p-p) value.

Nr.	Teil Item	Test- punkte Check Point	Einstell- punkte Adjustment Parts	Signal und Betriebsart Signal & Mode	Schritte und Signalverlauf Description
7	Pilotträger Pegel 2 Pilot Carrier Level-2 	TP 813	R 838 (Pilotträger, Pegel 2) R 838 (Pilot Carrier Level-2)	Wie Nr. 3 (Zweitonenkennung geschaltet) Same as Item 3. (Pilot: 2-tone mode)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Oszilloskop an TP 813 anlegen. 2. Verbindung und Versorgung von ZF-Anschluß wie oben in Schritt 1 von Nr. 3. 3. R 838 innerhalb der Stabilität des Signalverlaufs auf maximalen Spitzen-Spitzen-Wert einstellen. 4. Zweitonenkennung einschalten und auf Signalverlauf größer als 1 V_{SS} überprüfen. <ol style="list-style-type: none"> 1. Connect an oscilloscope to TP 813. 2. IF IN connection and supplies are the same manner as above 1 of Item 3. 3. Adjust R 838 for maximum waveform peak-to-peak value within the range of waveform stability. 4. Set the pilot signal for the 2-tone mode and confirm that the waveform is greater than 1 V_{pp}.
8	Stereo- Trennung Stereo Separation 	TP 817 TP 818 TP 817 TP 818	R 836 (Trennung) R 836 (Separation)	Wie Nr. 3 (Stereo-Kennung geschaltet) Same as Item 3. (Pilot: Stereo mode)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wie oben Schritt 1 von Nr. 3. Stereo-Kennung einschalten. Bei moduliertem L-Kanal ein 100 %ig moduliertes 1-kHz-Signal auf den R-Kanal geben. 2. Oszilloskop an TP 818 anlegen und R 836 auf minimalen Spitzen-Spitzen-Wert des Signalverlaufs einstellen. Nun überprüfen, daß der Wert gemäß Abbildung weniger als 80 mV_{SS} beträgt. 3. Bei unmoduliertem R-Kanal ein 100 %ig moduliertes 1-kHz-Signal auf den L-Kanal geben. 4. Oszilloskop an TP 817 legen und auf weniger als 80 mV_{eff} überprüfen. Bei höherem Wert ist R 936 erneut einzustellen. 5. Diese Einstellungen sind zu wiederholen, bis, bei Beibehaltung von weniger als 80 mV_{eff}, gleiche Signalpegel an TP 818 und TP 817 erhalten werden. Ist ein Abgleich so nicht möglich, so sind die Einstellungen der vorausgehenden Schritte 3, 4 und 8 zu wiederholen. <ol style="list-style-type: none"> 1. Same manner as above 1 of Item 3. Set the pilot signal for the stereo mode. With the L channel unmodulated, provide 1 kHz 100 % modulation on the R channel. 2. Connect an oscilloscope to TP 818 and adjust R 836 for minimum waveform peak-to-peak value. At this time, confirm value of less than 80 mV_{pp} as shown in the figure. 3. With the R channel unmodulated, provide 1 kHz 100 % modulation on the L channel. 4. Connect an oscilloscope to TP 817 and check for less than 80 mV_{pp}. If more than this value, again adjust R 836. 5. Repeat the adjustments to obtain equal waveform levels at TP 818 and TP 817, while maintaining less than 80 mV_{pp}. At this point, if still out of specification, repeat the adjustments of the foregoing sequences items 3, 4 and 8.
9	LLD-Restgeräusch LLD Buzz 	TP 817 TP 818	T 802 (Demodulator- kreis) (Low Level Detector)	Wie Nr. 3. (Zweitonen-Kennung geschaltet) Same as Item 3. (Pilot: 2-tone mode)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wie oben Schritt 1 von Nr. 3. Das Pilotsignal auf Zweitonenbetrieb setzen und ein Gittermustersignal (mit 87,5 % Weiß) ohne Audio-Modulation anlegen. 2. Das Zweistrahl-Oszilloskop an TP 817 und TP 818 anlegen. 3. An T 802 eine Feineinstellung vornehmen zur gleichzeitigen Minimierung des pulsartigen Summens auf Haupt- und Nebenkanaal. <ol style="list-style-type: none"> 1. Same manner as above 1 of Item 3. Set the pilot signal for the 2-tone mode and supply a PAL crosshatch (87,5 % modulation) signal without audio modulation. 2. Connect a dual-trace oscilloscope to TP 817 and TP 818. Observe that the range setting is adequately small. 3. Fine adjust T 802 to simultaneously minimize pulse type buzz noise on both main and sub channels.

Nr.	Teil Item	Test- punkte Check Point	Einstell- punkte Adjustment Parts	Signal und Betriebsart Signal & Mode	Schritte und Signalverlauf Description
10	Stereo-Ausgangs- pegel	CN 4 – 41 (L-Kanal) CN 4 – 43 (R-Kanal)	R 853 (Ausgangs- pegel L-Kanal) R 852 (Ausgangs- pegel R-Kanal)	Wie Nr. 3 (Pilot: Stereo-Betrieb)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wie oben Schritt 1 von Nr. 3. Das Pilotsignal auf Stereo-Betrieb setzen. 2. Bei unmoduliertem R-Kanal ein 100 %ig modulierte 1-kHz-Signal auf den L-Kanal geben. 3. R 853 auf $-17 \pm 0,5$ dB L-Kanal-Ausgang an Anschluß 4-41 einstellen. 4. Ebenso bei unmoduliertem L-Kanal ein 100 %ig modulierte 1-kHz-Signal auf den R-Kanal geben. 5. R 852 auf $-17 \pm 0,5$ dB R-Kanal-Ausgang an Anschluß 4-43 einstellen.
	Stereo Output Level	CN 4 – 41 (L-ch) CN 4 – 43 (R-ch)	R 853 (L-ch Output Level) R 852 (R-ch Output Level)	Same as Item 3. (Pilot: Stereo mode)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Same manner as above 1 of Item 3. Set the pilot signal for the stereo mode. 2. With the R channel unmodulated, provide 1 kHz 100 % modulation on the L channel. 3. Adjust R 853 for $-17 \pm 0,5$ dBs L channel output at connector 4-41. 4. Similarly, with the L channel unmodulated, provide 1 kHz 100 % modulation on the R channel. 5. Adjust R 852 for $-17 \pm 0,5$ dBs R channel output at connector 4-43.

4. Fernsehon Multiplex-Signalgenerator

Technische Daten (Empfehlung)

1. Signal-Norm: CCIR-B
2. Frequenz
Bildträger: 38,9 MHz
Tonträger-1: 33,4 MHz
Tonträger-2: 33,1578125 MHz
3. Modulator
Video: Gittermuster (schwarz auf weiß)
 $V = 50$ Hz; $H = 15,625$ kHz
Ton: Sinusspannung 1 kHz;
Kanäle 1 und 2 umschaltbar
4. Ausgangspegel: 97 dB/μV (offen) ± 2 dB
abgeschlossen, $Z = 75$ Ohm
5. B/T-Verhältnis: T 1/B -13 dB ± 2 , abgeschlossen
T 2/B -20 dB ± 2 , abgeschlossen
6. Modulation
Video: 87,5 % ± 3 %
Audio: ± 30 kHz ± 2 kHz
7. Stereo-Kanaltrennung: < -40 dB
8. Pilotsignal
Trägerfrequenz: 54,6875 kHz ± 5 Hz
Referenz-Oszillator
Stereo: 117,5 Hz AM 50 %
2-Kanalton (Dual) 274,1 Hz AM 50 %
9. Ton-Modulationsarten
Mono: Mono 1 Mono 2
Stereo: (L + R)/2 R
2-Ton: Mono 1 Mono 2
10. Funktionen
Mono (M): T 1 T 2
100 % 100 %
Stereo (L, R): (L+R)/2 R
(L): L/2 —
(R): R/2 R
(AUS): — —
Multi (T₁, T₂): 100 % 100 %
(T₁): 100 % 0
(T₂): 0 100 %
(AUS): 0 0
V-Modulation (EIN/AUS)
11. Frequenzgenauigkeit: besser als $\pm 5 \times 10^{-5}$
12. Fremdspannungsabstand: > -50 dB
13. Seitenbandfilter: fest eingebaut

4. Audio Multiplex TV signal generator

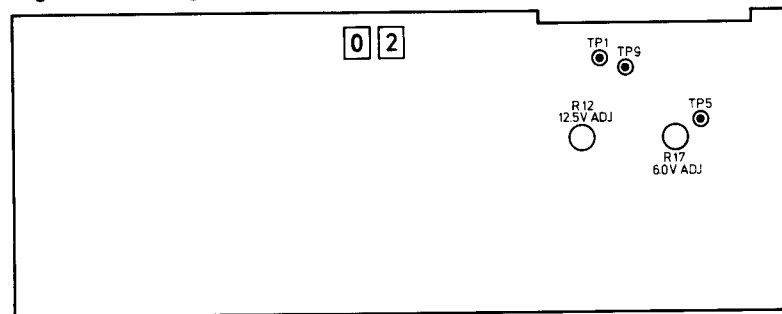
Recommended Specifications

1. Signal Format: Based on CCIR-B
2. Frequency
Video Carrier Fv: 38,9 MHz
1st Sound Carrier fs-1: 33,4 MHz
2nd Sound Carrier fs-2: 33,1578125 MHz
3. Modulator
Video: Crosshatch (black on white)
 $V: 50$ Hz; $H: 15,625$ kHz
Audio: Sinewave 1 kHz; CH-1 and
CH-2 outputs switchable
4. Output: 97 dB/μV (open) ± 2 dB
fixed
5. P-S Ratio: S 1 P -13 dB ± 2 fixed
S 2 P -20 dB ± 2 fixed
6. Modulation
Video: 87,5 % ± 3 %
Audio: ± 30 kHz ± 2 kHz
7. Stereo Separation: Less than -40 dB
8. Pilot Signal
Carrier Frequency: 54,6875 kHz ± 5 Hz synchronized
type
Stereo 117,5 Hz AM 50 %
Dual 274,1 Hz AM 50 %
9. Sound Modulation Modes
Mono: S 1 S 2
Mono 1 Mono 2
Stereo: (L+R)/2 R
Dual: Mono 1 Mono 2
10. Functions
Mono (M): S 1 S 2
100 % 100 %
Stereo (L, R): (L+R)/2 R
(L): L/2 —
(R): R/2 R
(OFF): — —
Multi (S 1, S 2): 100 % 100 %
(S 1): 100 % 0
(S 2): 0 100 %
(OFF): 0 0
V, MOD (ON/OFF)
11. Frequency Accuracy: Within $\pm 5 \times 10^{-5}$
12. Spurious: Less than -50 dB
13. Saw filter: Self-contained

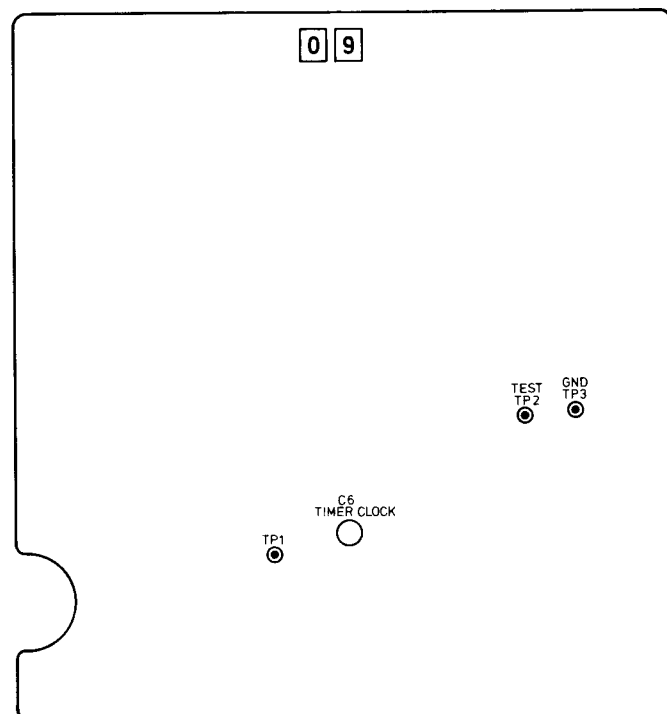
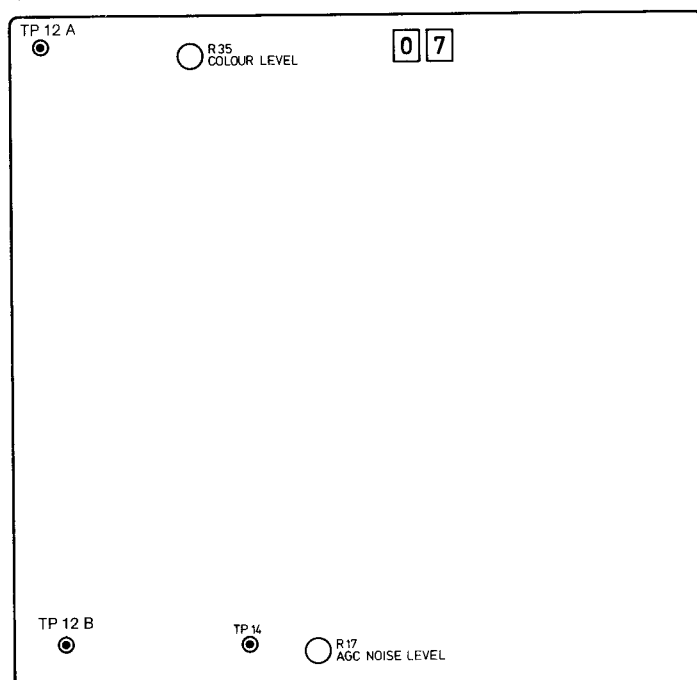
4.1 Lagepläne der Testpunkte und Einsteller

Position plans of testpoints and adjusters

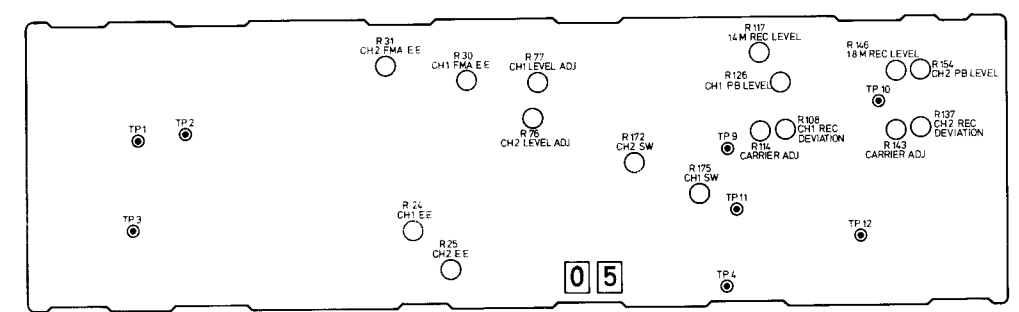
Regelnetzteil – Regulator



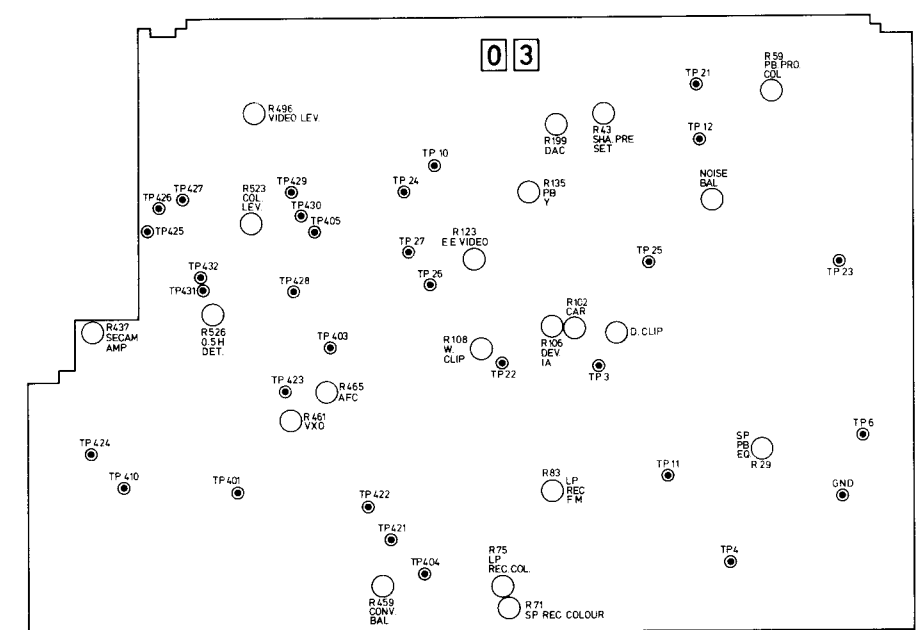
Tuner/Timer – Tuner/timer CTL

**Tuner/ZF – Tuner/IF**

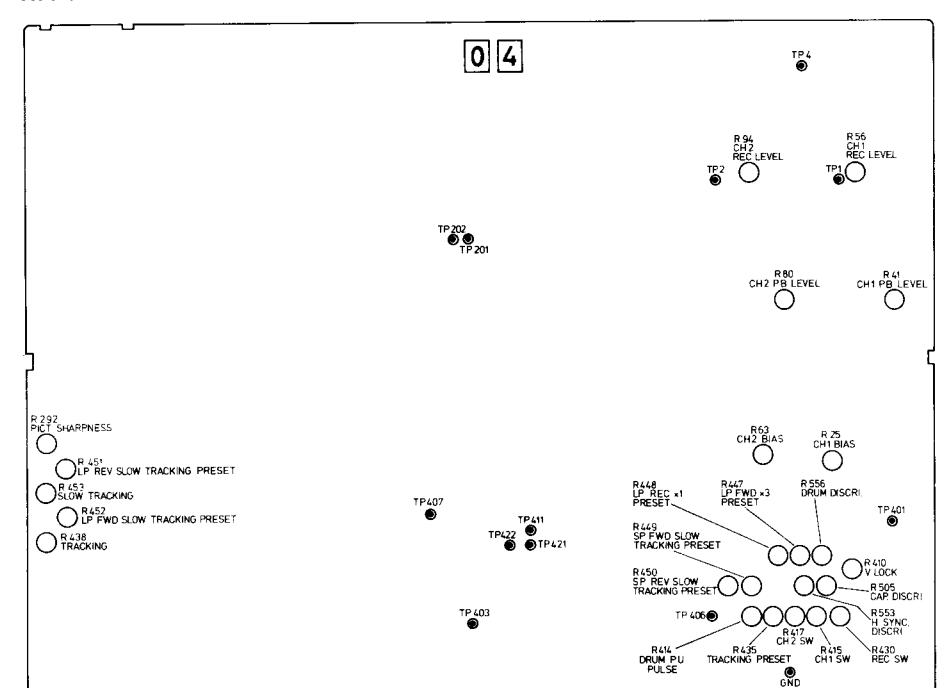
FM-Audio – FM Audio



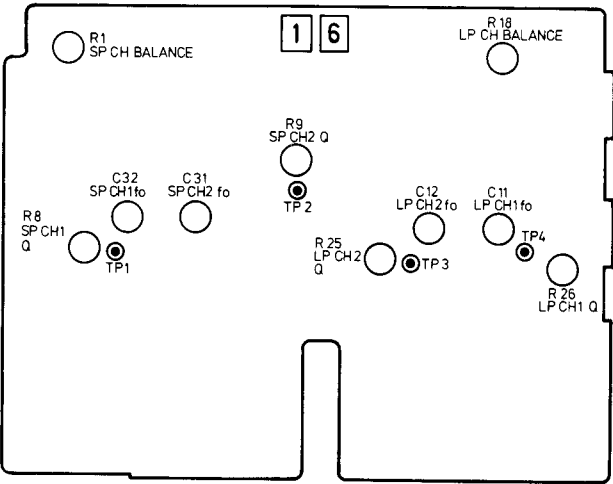
Video – Video



Audio/Servo/Mechanische Ablaufsteuerung – A/S/M



Kopfvorverstärker – Preamplifier



Demodulator – Demodulator

